



COMUNE DI GIOVINAZZO

Città Metropolitana di Bari

Assessorato OO.PP. e Lavori Pubblici

Assessorato allo Sport

SETTORE GESTIONE DEL TERRITORIO

IL SINDACO

IL DIRIGENTE DEL SETTORE GESTIONE DEL TERRITORIO

Ing. Cesare Trematore

APPROVATO CON DELIBERAZIONE
DI C.C. G.C.
N. 811 del 21.10.2016

APPROVATO CON DELIBERAZIONE

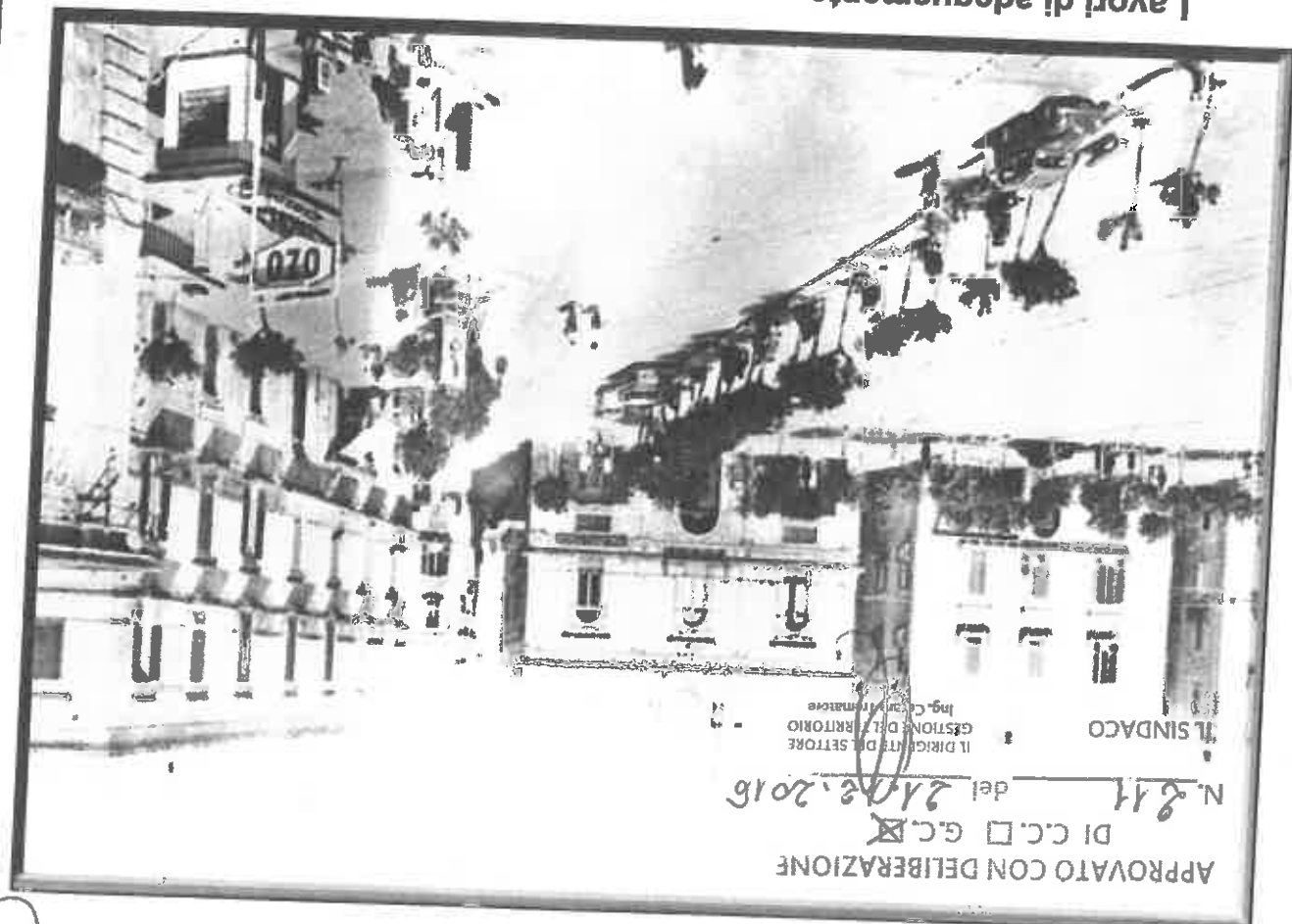
DI C.C. G.C.

N. 811 del 21.10.2016

IL DIRIGENTE DEL SETTORE GESTIONE DEL TERRITORIO

Ing. Cesare Trematore

IL SINDACO



Lavori di adeguamento, messa a norma, miglioramento energetico e sismico della Casa di Riposo "San Francesco"

Progetto di fattibilità	Art. 23 co. 1-5-6	D. Lgs. 18 Apr. 2016 n° 50
Progetto definitivo	Art. 23 co. 1-7	D. Lgs. 18 Apr. 2016 n° 50
Progetto esecutivo	X	Art. 23 co. 1-8 D. Lgs. 18 Apr. 2016 n° 50

Proposta di intervento da realizzare con risorse provenienti dal FSC 2007-2013 - D.G.R. 629/2015

Elaborato grafico	
TITOLO	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
Scala:	
TAV. n°	18 Dicembre 2016
data	

ELABORAZIONE A CURA DEL SETTORE GESTIONE DEL TERRITORIO - SERVIZIO LL.PP.

ISTITUTTORE TECNICO

Geom. Francesco ANDRIANO

PROGETTO DIRETTIVO TECNICO

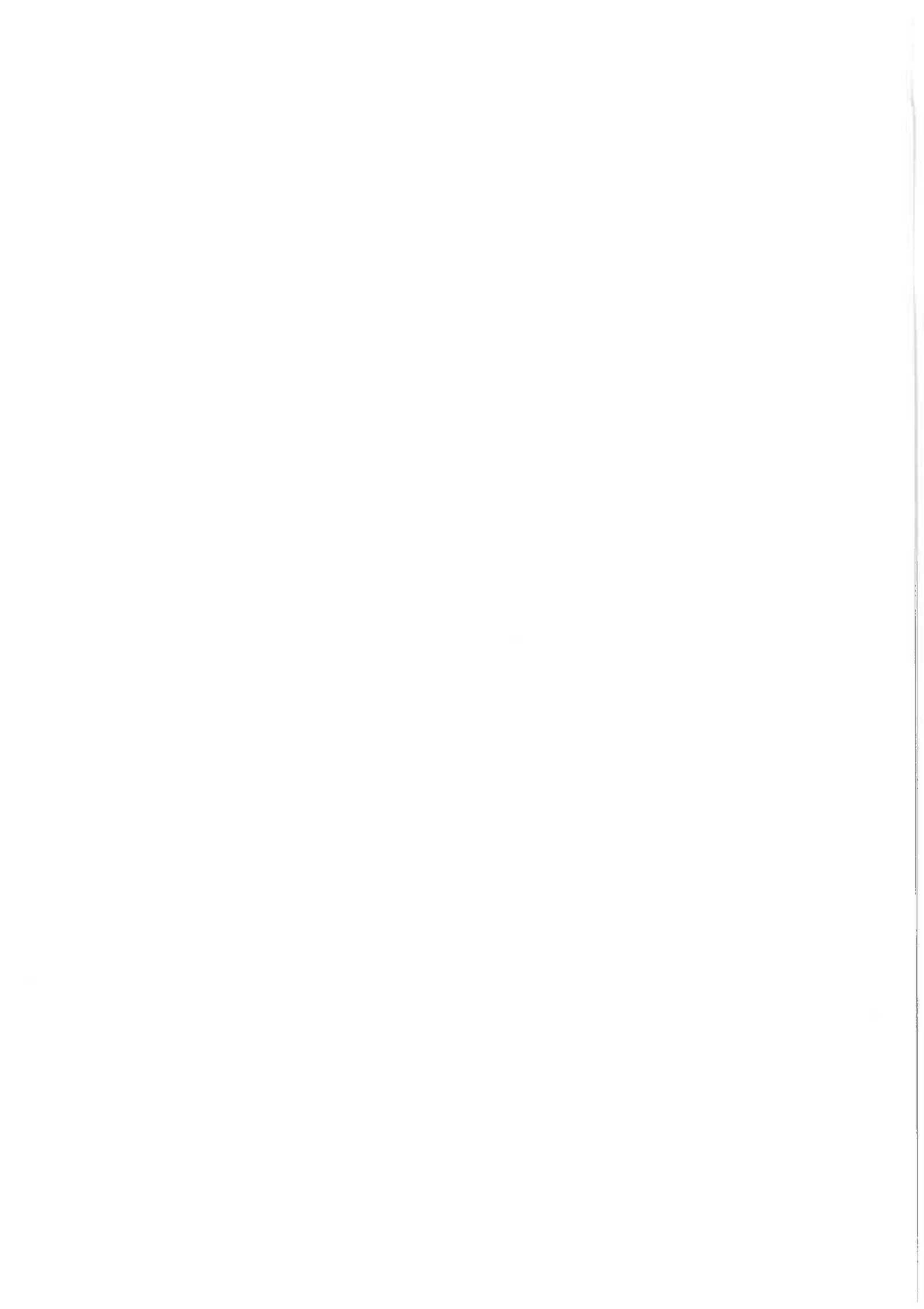
Ing. Daniele Carrieri

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ing. Cesare TREMATORE



Handwritten signature



Comune di Giovinazzo
Provincia di Provincia di Bari
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Lavori di adeguamento, messa a norma, miglioramento energetico e sismico della Casa di Riposo "San Francesco"

PROGETTO ESECUTIVO
Comune di Giovinazzo

ing. Cesare Trematore
ing. Daniele Carrieri

Settore Gestione del Territorio - Servizio LLPP

OGGETTO:

STAZIONE APPALTANTE:

Codice CUP:

Codice CIG:

RESP. DEL PROCEDIMENTO:

PROGETTISTA:

ASSISTENZA TECNICA:

DIRETTORE DEI LAVORI:

DIRETTORI OPERATIVI DEI LAVORI:

ISPETTORI DI CANTIERE:

COORD. DELLA SIC. PER LA PROG.:

COORDINATORE DELLA SIC. PER

L'ESECUZIONE:

IMPRESA ESECUTRICE DEI LAVORI:

DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE:

Giovinazzo, Addl.....

CAPITOLO 1

OGGETTO DELL'APPALTO - AMMONTARE DELL'APPALTO - FORMA DELL'APPALTO - DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE - VARIAZIONI DELLE OPERE

Art 1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

1. L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di realizzazione del: Lavori di adeguamento, messa a norma, miglioramento energetico e sismico della Casa di Riposo "San Francesco"

PROGETTO ESECUTIVO

2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo dell'opera di cui al precedente comma e relativi allegati dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

3. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

4. Ai fini dell'art. 3 comma 5 della Legge 136/2010 e s.m.i. il Codice identificativo della gara (CIG) relativo all'intervento è _____ e il Codice Unico di Progetto (CUP) dell'intervento è _____.

Art 1.2 FORMA E AMMONTARE DELL'APPALTO

1. Il presente appalto è dato a corpo.
L'importo complessivo dei lavori ed oneri compresi nell'appalto, ammonta ad Euro 1.635.000,00 (Euro unmilionesecentotrentacinquemilaeuro/00) oltre IVA.

2. L'importo complessivo dei lavori ed oneri compresi nell'appalto, ammonta ad Euro 1.635.000,00 (Euro unmilionesecentotrentacinquemilaeuro/00) oltre IVA come risulta dalla stima di progetto e come risulta nel prospetto sotto riportato:

TOTALE	1.635.000,00
Oneri della sicurezza	65.000,00
Importo dei lavori, al netto degli oneri della sicurezza	1.570.000,00
Euro	

2. L'importo totale di cui al precedente comma comprende gli oneri della sicurezza di cui all'art. 100, del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i., stimati in Euro 65.000,00 (diconsi Euro sessantacinquemilaeuro/00), somme che non sono soggette a ribasso d'asta, nonché l'importo di Euro 1.570.000,00 (diconsi Euro unmilionesecentotrentacinquemilaeuro/00), per i lavori soggetti a ribasso d'asta.
Gli operatori economici partecipanti alla gara d'appalto dovranno indicare espressamente nella propria offerta gli oneri di sicurezza aziendali richiesti ai sensi dell'art. 95, comma 10, del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. per la verifica di congruità dell'offerta.

3. Le categorie di lavoro previste nell'appalto sono le seguenti:

a) CATEGORIA PREVALENTE

Categoria OG1 (Edifici civili e industriali) per Euro 1 249 207,38, di cui:

4. L'offerta deve essere formulata con riferimento alle lavorazioni soggette a ribasso e tenuto conto che gli importi devono essere espressi al netto degli oneri per la sicurezza ancorchè la descrizione delle singole voci, in alcuni casi, possa comprendere riferimenti anche ai dispositivi per la sicurezza stessa.

Al sensi dell'art. 105 del D.lgs. n. 50/2016, subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori.

CATEGORIE DI LAVORI		IMPORTI (€)	% DEL TOTALE
OG1 - Edifici civili ed industriali			
Scavi, demolizioni, rimozioni, trasporto e conf. a discarica	197 675,04	12,59%	
Opere strutturali	465 989,65	29,68%	
Murature e tramezzature	79 062,66	5,04%	
Massetti	42 613,33	2,71%	
Impermeabilizzazioni e isolanti	127 670,91	8,13%	
Pavimentazioni, marmi, rivestimenti,intonaci, pitture	193 476,60	12,32%	
Opere da falegnameria e infissi	63 842,90	4,07%	
Opere da vetreria	15 200,62	0,97%	
Opere in ferro e da lattoniere	7 596,20	0,48%	
Arredi	6 000,00	0,38%	
Sistemazioni esterne	416,79	0,03%	
sub-totale lavori (A)	1 199 544,70	76,40%	
oneri specifici per la sicurezza (A.1)	49 662,68		
Totale OG1 (A+A.1)	1 249 207,38		
OG11 - Impianti			
Impianto elettrico	127 975,86	8,15%	
Impianto di condizionamento	114 562,88	7,30%	
Impianto idrico-fognario	70 183,63	4,47%	
Impianto di gas metano	5 843,84	0,37%	
Impianto antincendio	51 889,09	3,31%	
sub-totale lavori (B)	370 455,30	23,60%	
oneri specifici per la sicurezza (B.1)	15 337,32		
Totale OG11 (B+B.1)	385 792,62		
TOTALE LAVORI (A+B)	1 570 000,00	100,00%	
+ oneri specifici per la sicurezza (A.1+B.1)	65 000,00		
TOTALE COMPLESSIVO DELL'APPALTO	1 635 000,00		

b) CATEGORIA NON PREVALENTE SCORPORABILE MA NON SUBAPPALTABILE
CATEGORIA OG11 (Impianti tecnologici) per Euro 385 792,62 di cui:
 • Euro 15 337,32 per oneri di sicurezza non soggetti a ribasso d'asta;
 • Euro 370 455,30 per lavorazioni soggette a ribasso;
CLASSIFICA: II

CATEGORIA III-bis
 • Euro 49 662,68 per oneri di sicurezza non soggetti a ribasso d'asta;
 • Euro 1 199 544,70 per lavorazioni soggette a ribasso;
CLASSIFICA: III-bis

ART. 1.3 FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

I lavori che formano l'oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori.

La forma e le dimensioni delle opere, oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto, che dovranno essere redatti in conformità alle norme UNI vigenti in materia. Inoltre per tutte le indicazioni di grandezza presenti sugli elaborati di progetto ci si dovrà attenere alle norme UNI CEI ISO 80000-1 e UNI CEI ISO 80000-6 nonché alla norma UNI 4546.

Di seguito si riporta una descrizione sommaria delle opere con l'indicazione della località ove dovrà sorgere e le principali dimensioni. La descrizione approfondita è riportata nelle relazioni specialistiche relative alla realizzazione dell'opera e di tutti i suoi componenti ed aspetti costruttivi.

L'obiettivo dell'intervento è la conversione della Casa di Riposo in Residenza Sociale Assistenziale per anziani secondo quanto previsto dal Regolamento Regionale 18 gennaio 2007 n. 4 (come modificato dal Regolamento Regionale 10 febbraio 2010, n. 7), attuativo della Legge Regionale 10 luglio 2006, n. 19 - "Disciplina del sistema integrato dei servizi sociali per la dignità e il benessere delle donne e degli uomini di Puglia".

Il testo normativo, all'art. 67, stabilisce parametri e requisiti per le *Residenze sociali assistenziali per anziani*, che a seguito delle modifiche introdotte dal R.R. n. 7/2010 sono oggi previste solo di *fascia alta*. Le Residenze sociali devono assicurare le seguenti prestazioni:

- assistenza tutelare diurna e notturna;
- attività socializzanti ed educative;
- prestazioni infermieristiche;

- prestazioni e servizi alberghieri inclusi nella somministrazione dei pasti.

In tema di ricettività la norma prevede la suddivisione della struttura in *moduli abitativi*, ciascuno dei quali può ospitare fino ad un massimo di 30 ospiti, per una capienza complessiva della struttura non superiore alle 120 unità, e fissa caratteristiche qualitative e dimensionali dei moduli e quindi delle camere nonché delle parti comuni e dei servizi per l'intera struttura.

La struttura deve comprendere una sala pranzo ed eventuale cucina, uno spazio destinato alle attività giornaliere e ricreative, una linea telefonica abilitata a disposizione degli ospiti. Deve essere assicurata una dotazione di condizionatori d'aria in tutti gli ambienti destinati alla fruizione da parte degli ospiti. Ogni modulo da 30 posti letto deve essere dotato di un locale per il personale, di superficie mai inferiore a mq. 4, con annesso servizio igienico e deve prevedere, inoltre un bagno collettivo ad uso esclusivo dei visitatori. La palestra, destinata all'esercizio fisico deve accogliere l'attrezzatura minima per consentire all'ospite un'adeguata attività motoria; in uno spazio attiguo deve essere previsto il deposito attrezzi e lo spogliatoio con servizio igienico. Tutti i locali devono essere adeguatamente attrezzati per la non autosufficienza.

Il presente progetto prevede una nuova organizzazione planimetrica e funzionale dell'edificio in spazi comuni e due moduli abitativi completi, secondo la seguente distribuzione (cfr. Tav. 9 b-c-d):

Piano terra:

> SPAZI COMUNI:

- hall di accoglienza e reception;
- ufficio amministrativo;
- ambulatorio con bagno attiguo;
- cucina con dispensa e area ristoro;
- sala per attività giornaliere e ricreative;
- palestra per attività psico-motorie con spogliatoi;
- wc divisi per sesso e deposito.

> MODULO ABITATIVO 1: n. 7 stanze

Piano primo:

> MODULO ABITATIVO 1: n. 8 stanze

> MODULO ABITATIVO 2: n. 7 stanze

Piano secondo:

> MODULO ABITATIVO 1: n. 8 stanze

Nel complesso la capacità ricettiva della struttura sarà di n. 60 posti letto. Si consideri che tale capienza è ricavata con l'occupazione parziale del fabbricato : **Il 50% del secondo piano, infatti, sarà interessato esclusivamente da interventi di miglioramento strutturale e opere ad esso connesse, dunque resterà inutilizzato allo stato di rustico e ne verrà inibito l'accesso.** Il numero dei posti letto o eventualmente la dotazione di spazi comuni potrà essere incrementata in sede di interventi successivi.

Gli interventi minimi necessari all'adeguamento della struttura ai requisiti e ai parametri fissati dal più volte richiamato regolamento regionale sono:

- adeguamento, sia dimensionale che in tema di dotazione, dei servizi igienici presenti nelle camere con realizzazione, compatibilmente agli spazi a disposizione, di servizi igienici attrezzati per la non autosufficienza;
- realizzazione di spazi destinati al personale per i singoli moduli, formati da spogliatoi con servizi igienici annessi e spazi per il riposo;
- locali igienici ad uso dei visitatori per ogni modulo abitativo;
- apertura di nuovi ingressi alle camere direttamente dai corridoi di distribuzione, con soppressione dei disimpiegni di accesso esistenti e annessione di questi spazi alle camere;
- adeguamento dei servizi igienici attrezzato per soggetti con ridotte capacità motorie nella zona destinata alle attività motorie, giornaliere e ricreative nonché della sala pranzo;
- modifiche distributive della zona destinata alle attività giornaliere e ricreative;
- ampliamento del vano palestra;
- installazione di un impianto di climatizzazione centralizzato a servizio di tutti gli ambienti ai vari piani dell'edificio.

Accanto e al fine del perseguimento dell'obiettivo di convertire la struttura esistente in una RSA, il presente progetto prevede l'adeguamento della struttura esistente attraverso un'insieme di interventi correlati tra loro:

- opere mirate al rispetto di quanto definito all'art. 67 del RR n.4/2007 e ss.mm.ii.;
- opere di miglioramento strutturale;
- opere di adeguamento impiantistico;
- opere finalizzate all'efficientamento energetico.

Di grande rilevanza sulle scelte progettuali è di sicuro la questione strutturale che ha richiesto interventi significativi di miglioramento, necessari per garantire alla struttura un corretto livello di sicurezza ai fini sismici.

Preliminarmente alla redazione del progetto esecutivo, è stato effettuato lo studio di vulnerabilità sismica sul manufatto esistente, al fine di verificare lo standard di sicurezza previsto dalla vigente normativa, oltre a intervenire con un adeguamento strutturale in caso di necessità.

L'analisi della vulnerabilità sismica è stata condotta secondo quanto disposto nell'OPCM 3728 del 29 dicembre 2008 "Modalità di attivazione del fondo per gli interventi straordinari della Presidenza del Consiglio del Ministri, istituito al sensi dell'articolo 32-bis del Decreto Legge 30 settembre 2003 n.269, convertito con modificazioni dalla Legge 24 novembre 2003, n. 326, ed incrementato dalla legge 24 dicembre 2007 n.244 (Ordinanza n.3728).

Nello specifico l'intervento strutturale da realizzarsi ha lo scopo di rinforzare l'edificio per garantire la resistenza alle azioni gravitazionali secondo le prescrizioni della norma attualmente in vigore.

I rinforzi saranno effettuati in modo da non comportare una sensibile variazione della rigidità degli elementi strutturali e produrre un incremento della resistenza nei confronti dell'azione sismica, per cui si configura come intervento di miglioramento sismico.

In generale si tratta di:

- rinforzo dei pilastri;
- rinforzo delle travi;
- allargamento dei plinti di fondazione;
- rinforzo setti in c.a. del vano scala;
- rinforzo dei soletti.

Questi interventi, di cui trattano in maniera puntuale gli elaborati specialistici delle strutture, ed in particolare quello sui soletti, hanno dunque comportato la necessaria demolizione di tutti i muri di tamponamento e tramezzature al piano terra, dei muri di tamponamento sul lato della corte e tutte le tramezzature ai piani primo e secondo, dei pavimenti e sottostanti sottoposti su tutti i livelli inclusi i pianerottoli di arrivo dei vani scala e la copertura.

A partire da questo dato è stato possibile progettare la nuova soluzione distribuita interna di seguito descritta per i diversi livelli, ed impiantistica trattata negli elaborati specialistici facenti parte del presente progetto.

Piano interrato

All'interno del tre vani presenti al piano interrato saranno organizzati tre locali tecnici: centrale antincendio, idrica e termica.

Piano terra

L'ingresso principale alla nuova RSA è, ugualmente a quanto accade attualmente, consentito da un cancello su via Fiorino Tenente al termine di un viale pedonale interno alla pertinenza del complesso.

A questo livello negli ambienti che occupano la superficie NORD-EST e NORD-OVEST dell'impianto pianimetrico sono localizzati gli **SPAZI COMUNI** a servizio della RSA.

L'accoglienza è organizzata in un *open space* con un'ampia hall e spazi per l'attesa e/o lo svolgimento di attività giornaliere ricreative dotati di idoneo e confortevole arredo.

In posizione frontale all'ingresso sono ubicati l'ufficio amministrativo, munito di bagno proprio, un locale tecnico, e l'ambulatorio con servizio igienico attrezzato per adiacente a servizio di utenti e visitatori.

Un corridoio consente l'accesso alla palestra destinata all'esercizio fisico e dotata dell'attrezzatura idonea per consentire agli ospiti un'adeguata attività motoria. In posizione attigua sono sistemati i bagni divisi per sesso, con antistanti spogliatoi.

A seguire il corridoio sfocia nell'ampia sala destinata al pranzo, collegata con la cucina e lo spazio per la dispensa, e poi devia a novanta gradi per garantire l'agevole distribuzione e raggiungimento degli ambienti a disposizione degli addetti della cucina (spogliatoio e n. 2 bagni) e delle stanze.

L'ambiente cucina è provvisto di postazioni per la preparazione dei piatti e per il lavaggio delle stoviglie e è dotato di un sistema di aspirazione meccanica dei vapori di cottura posto direttamente sopra le postazioni di lavoro, che tramite una canna fumaria di nuova realizzazione porta i fumi direttamente oltre il piano copertura.

Accessibili sempre tramite un corridoio distributivo che si apre dal vano scala sono presenti i locali per il personale e a seguire le stanze, delle quali n. 8 completano il modulo abitativo 1 e n. 7 facenti parte del **MODULO ABITATIVO 2**. In corrispondenza dell'altro estremo del corridoio sono stati ubicati i locali del personale relativi al modulo 2 organizzati in maniera analoga ai primi.

Piano secondo

L'intervento previsto su questo livello è limitato solo ad una parte dello stesso, pari a circa il 50% della superficie; il resto, come già accennato, resterà al livello di rustico e sarà interessata esclusivamente dalle opere strutturali e ad esse connesse.

Le camere presenti sono n. 8 a completamento del secondo modulo abitativo. In adiacenza al vano scala i relativi depositi sporco/pulito e in posizione baricentrica il bagno al servizio dei visitatori.

Le n. 30 stanze presenti ai diversi livelli sono camere da letto doppie dotate di uno spazio notte che varia da 16 a 22 mq escluso il servizio igienico sempre attrezzato per l'utilizzo da parte del diversamente abili. Il modulo 1 è dotato di n. 3 camere con bagno assistito per la non autosufficienza, mentre nel modulo 2 ne sono presenti n. 2, tutto progettato nel rispetto di quanto definito nell'art. 67 del RR n. 4/2007.

In termini di lavorazioni questa ristrutturazione della struttura comporta la realizzazione di:

- **NUOVE MURATURE DI TOMPAGNO e RELATIVI INTONACI** in luogo di quelle demolite, con l'utilizzo del medesimo materiali, quali termo-laterizi e tufo, con l'aggiunta del rivestimento a capotto come elemento di isolamento termico (EPS e XPS) continuo dell'intero involucro murario. Al piano terra in corrispondenza dell'angolo SUD è stato previsto un ampliamento della superficie interna tale da realizzare il nuovoOMPAGNO a filo con la trave calata.

- **NUOVE TRAMMEZZATURE (E RELATIVI INTONACI)** interne in laterizi forati di spessori, 10-15-20 cm, idonei all'eventuale passaggio degli impianti o alla necessità di possedere caratteristiche REI.

- **NUOVI INFISSI ESTERNI** (finestre e porte-finestra) in PVC con doppio vetro camera di sicurezza, avvolgibile in PVC e cassonetto coibentato.

- NUOVI PAVIMENTI interni ed esterni in grès con relativo battiscopa. Nel vano palestra sarà invece posata una pavimentazione idonea alle attività motorie.
- NUOVI RIVESTIMENTI, all'interno di tutti i bagni e della cucina e dispensa.
- NUOVA PAVIMENTAZIONE LASTRICO SOLARE, con doppia guaina ardesiata posata su massetto delle pendenze. E' previsto l'inserimento del pannello isolante il XPS anche in copertura per garantire un significativo miglioramento delle dispersioni dell'intero edificio.
- NUOVE PORTE INTERNE in legno.
- NUOVI SANITARI E ACCESSORI PER DISABILI con rubinetteria.

Le lavorazioni sopra elencate saranno affiancate da una serie di ulteriori opere ad esse connesse ai fini di realizzare l'intervento a regola d'arte.

La nuova organizzazione interna degli spazi e per rispettare i rapporti aeroluminanti è risultato necessario variare l'ampiezza o la posizione di alcuni vani finestra nell'ambito delle tamponature non soggette a demolizione. Queste modifiche sono state effettuate nel rispetto dell'aspetto architettonico dei prospetti, che si intende conservare.

Inoltre al fine di assolvere alle disposizioni richieste dalle normative antincendio e per facilitare le operazioni di carico e scarico di merci e biancheria sono state realizzate al piano terra due nuove aperture, una sul prospetto SUE-EST in prossimità del vano scala e l'altra su quello SUD-OVEST in posizione centrale. Quest'ultima trovandosi arretrata rispetto al marciapiede esistente ha necessitato della realizzazione di una passerella metallica, analogamente a come accade in corrispondenza del vano cucina.

L'intervento prevede inoltre, per motivi strutturali la demolizione del locale esterno attualmente centrale termica, in luogo del quale sarà effettuato un ampliamento della superficie asfaltata e della aiuola in continuità con l'esistente.

Il presente progetto non prevede il recupero del locale lavanderia, ma si precisa che il servizio di lavanderia sarà svolto da personale non facente parte dell'organico della struttura socio assistenziale, bensì da una ditta esterna.

Di seguito vengono elencate opere rappresentate negli elaborati grafici ma non contabilizzate, da considerarsi come migliorie in sede di gara d'appalto:

- lavorazioni riferite al piano terra e primo:

- a) Terminali impianto di climatizzazione:
- Ventilconvettore (potenzialità termica 9,40 kw-6,50 kw-3,40 kw-2,40 kw)
- Scaldaserviette (potenzialità termica 1110 W-860 W-790 W-380 W)

b) Sanitari:

- Lavabo, bidet, water e doccia
- Lavabo, water, doccia a pavimento e vasca per disabili
- Accessori per bagno disabili

c) Corpi illuminanti:

- Plafondiere
- Plafondiere di emergenza
- Plafondiere a parete per esterni

d) Infissi interni:

- Porte interne di materiale idoneo
- Porte interne REI con maniglioni antipanico

e) Rivestimento pareti bagni e cucina e dispensa

f) Finitura esterna finale sul capotto

g) Controsoffitti nei corridoi

h) Sostituzione/manutenzione pluviali

- lavorazioni riferite al piano secondo:

1) Realizzazione delle tramezzature, delle rifiniture e degli impianti, così come rappresentato negli elaborati grafici contraddistinti dalla lettera "d" ed in conformità con le proposte effettuate ai punti precedenti.

- opere di funzionalizzazione dell'edificio esterno adibito a lavanderia/stireria:

1) Realizzazione delle opere edili e di adeguamento impiantistico necessarie.

- impianti da fonti rinnovabili:

1) impianto solare termico e fotovoltaico.

CRITERI DI PONDERAZIONE

L'offerta economicamente più vantaggiosa sarà determinata con riferimento ai seguenti elementi ed ai rispettivi punteggi massimi a loro attribuiti secondo i criteri di seguito descritti. In particolare, il punteggio complessivo pari a 100 punti sarà attribuito:

- Offerta tecnica: massimo 75 punti su 100
- Tempi di esecuzione: massimo 5 punti su 100
- Offerta economica: massimo 20 punti su 100

Il punteggio massimo attribuibile all'offerta tecnica è pari a 75 punti su 100, suddiviso nei seguenti criteri:

1. migliore proposte per la fruibilità dei locali al piano terra - primo piano: punti: 40/100
 2. migliore proposte per il contenimento del consumo energetico: realizzazione dell'impianto solare termico e fotovoltaico: punti: 14/100
 3. migliore proposte esclusivamente su porzione del piano secondo: punti: 15/100
 4. migliore proposte sugli elementi di finitura esterni: punti: 6/100
- Di seguito vengono specificati i sub criteri relativi ai criteri sopra citati con i rispettivi sub-punteggi.

Criterio		Punteggio
a.1 Miglioramento della fruibilità dei locali al pianoterra - primo piano - 2° piano		Max 40 su 100
Subcriterio		Subpunteggio
a.1.1) Miglioramento dell'assetto interno mediante l'inserimento di tutte le opere di controsoffittatura previste nei corridoi:		5 su 100
a.1.2) Miglioramento dei materiali per le finiture interne:		20 su 100
	inserimento sanitari: (lavabo, bidet, water e doccia) - (lavabo, water, doccia a pavimento e vasca disabili) - (accessori per bagno disabili):	5 su 100
	inserimento infissi interni: porte interne (vedi abaco) - porte interne REI (abaco) con maniglioni antipanico:	10 su 100
	inserimento rivestimento per bagni - cucina e dispensa	5 su 100
a.1.3) Miglioramento degli elementi di finitura connessi anche al contenimento energetico:		15 su 100
	inserimento terminali impianto di climatizzazione: ventilconvettore (potenzialità termica 9,4 Kw - 6,50 Kw 3,40 Kw - 2,40 Kw) - Scaldasole (potenzialità termica 1110 W - 860 W - 790 W e 380 W):	10 su 100
	inserimento corpi illuminanti: plafoniere - plafoniere di emergenza e plafoniere a parete per esterni:	5 su 100
Criterio		Punteggio
a.2 Opere aggiuntive e migliorie proposte per il contenimento del consumo energetico: realizzazione dell'impianto solare termico e fotovoltaico:		Max 14 su 100

La violazione del divieto di apportare modifiche comporta, salva diversa valutazione del Responsabile del non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

all'appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. In tal caso l'appaltatore diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, può imporre La stazione appaltante, qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una successive, il valore sarà accettato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche.

speciali. Tuttavia la modifica non potrà alterare la natura complessiva del contratto. In caso di più modifiche b) il 15 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori sia nei settori ordinari che a) le soglie fissate all'articolo 35 del Codice dei contratti;

valori:
nuova procedura a norma del Codice, se il valore della modifica risulta al di sotto di entrambi i seguenti pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, senza necessità di una Le varianti saranno ammesse anche a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che dell'intervento, nonché le varianti giustificate dalla evoluzione dei criteri della disciplina del restauro.

progettuale qualora ciò sia reso necessario per la salvaguardia del bene e per il perseguimento degli obiettivi d'opera, per rinvenimenti imprevisi o imprevedibili nella fase progettuale, per adeguare l'impostazione rese necessarie, posta la natura e la specificità dei beni sui quali si interviene, per fatti verificatisi in corso Sono ammesse, nel limite del venti per cento in più dell'importo contrattuale, le varianti in corso d'opera economico tra le somme a disposizione della stazione appaltante.

dieci per cento dell'importo complessivo contrattuale, qualora vi sia disponibilità finanziaria nel quadro diminuzione superiore al venti per cento del valore di ogni singola categoria di lavorazione, nel limite del tutelati, che non modificano qualitativamente l'opera e che non comportino una variazione in aumento o in aspetti di dettaglio, finalizzati a prevenire e ridurre i pericoli di danneggiamento o deterioramento dei beni Non sono considerati varianti in corso d'opera gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere nonché agli articoli del D.P.R. n. 207/2010 ancora in vigore.

Dovranno, essere rispettate le disposizioni di cui al D.Lgs. n. 50/2016 s.m.l. ed i relativi atti attuativi, 106, comma 1.

Le eventuali modifiche, nonché le varianti, del contratto di appalto potranno essere autorizzate dal RUP modificati senza una nuova procedura di affidamento nei casi contemplati dal Codice dei contratti all'art.

Art. 1.4 VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE

Subpunteggio	a.2.1) Realizzazione di impianto fotovoltaico con caratteristiche di producibilità energetica migliorativa rispetto a quanto indicato in progetto, in accordo con la normativa vigente in materia di fonti rinnovabili:	8 su 100
	a.2.2) Realizzazione di impianto solare termico ad alta efficienza, migliorativo rispetto a quanto indicato in progetto in accordo con la normativa vigente in materia di fonti rinnovabili:	6 su 100
Criterio	a.3 Opere aggiuntive e migliori proposte esclusivamente su porzione del piano secondo come da elaborati grafici	Max 15 su 100
Subpunteggio	a.3.1) realizzazione delle tramezzature e degli impianti	punti 10 su 100
	a.3.2) realizzazione delle finiture	Punti 5 su 100
Criterio	a.4 Opere aggiuntive e migliori proposte sugli elementi di finitura esterni:	Punteggio
		Max 6 su 100
Subpunteggio		
	a.4.1) Finitura esterna su capotto	punti 4 su 100
	a.4.2 Sostituzione manutenzione/pluviali	Punti 2 su 100

- Procedimento, la rimessa in pristino, a carico dell'esecutore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, fermo che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.
- Le varianti alle opere in progetto saranno ammesse solo per le motivazioni e nelle forme previste dall'art. 106 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.l.
- Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto, ove per altro debbano essere eseguite categorie di lavori non previste in contratto o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si procederà alla determinazione ed al concordamento di nuovi prezzi. Per i contratti relativi ai lavori, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi di cui all'articolo 23, comma 7, solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà.
- Art. 1.5**
- CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI LOCALI E CANTIERIZZAZIONE DEL PROGETTO**
- 1) L'assunzione dell'appalto implica da parte dell'impresa la conoscenza perfetta, non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, ma altresì di tutte le condizioni locali che si riferiscono alle opere, quali la natura del suolo e del sottosuolo, la presenza di sottoservizi, i paralleismi, le interferenze con condotte ed altri servizi esistenti, nonché eventuali presenze di cavità naturali e/o artificiali ed eventuali reperti archeologici il cui accertamento puntuale dovrà essere effettuato a cura dell'impresa prima della gara.
- L'assunzione dell'appalto implica da parte dell'impresa la possibilità di poter utilizzare materiali locali in rapporto ai requisiti richiesti, la distanza da cave di adatto materiale, la presenza o meno di acque, sia da utilizzare per i lavori e le prove, come da allontanare, la distanza di adatti scarichi a rifiuto e di tutte le circostanze generali e speciali che possano influire sul giudizio dell'impresa circa la convenienza di assumere l'opera e circa l'offerta di prezzi elementari e sul prezzo a corpo complessivo stabilito dall'Amministrazione.
- In particolare l'impresa deve prendere esatta conoscenza delle qualità delle rocce e delle materie in genere da scavar, in relazione alla resistenza e alle difficoltà che presentano all'escavazione, al palleggio, al trasporto, al riporto, ecc., in modo che essa possa fondatamente prendere le sue decisioni.
- 2) Verifica del progetto e sua "cantierizzazione"
- a) L'Appaltatore, congiuntamente ad un proprio Tecnico laureato in Ingegneria o Architettura iscritto all'Albo professionale dichiara:
- b) di aver esaminato minuziosamente e dettagliatamente il progetto esecutivo sotto il profilo funzionale e tecnico, riconoscendolo redatto a norma delle leggi vigenti in materia;
- c) di aver effettuate le necessarie verifiche di congruenza e compatibilità tra il progetto architettonico ed i progetti tecnici (strutture ed impianti) e di essere a conoscenza che eventuali esigenze di adeguamento (normativo, tecnico, funzionale ecc.), anche se dovessero rendersi successivamente necessarie, non gli daranno alcun diritto a richieste di sospensione, di modifica dei patti contrattuali di qualunque tipo e materia; riconosce l'opera perfettamente eseguibile senza che si possano verificare vizi alla ultimazione dei lavori; a tal fine ne assume la piena responsabilità contrattuale;
- d) che il progetto, ai fini del rilascio da parte degli organi competenti di tutte le concessioni, le licenze, le autorizzazioni e dell'agibilità finali, risponde a tutte le norme di legge vigenti in materia e, pertanto, con l'appalto assunto, in forma completa ed esclusiva, la responsabilità del conseguimento delle suddette approvazioni finali e formula l'offerta nella consapevolezza di dover realizzare l'opera con tutti gli eventuali aggiornamenti necessari anche a tali fini, concordati con gli organi competenti, prevedendone l'incidenza sul prezzo offerto e sui tempi di esecuzione dei lavori, ribadendo che l'offerta formulata non può subire modifiche per effetto delle suddette varianti e degli aggiornamenti. Ne consegue che l'offerta formulata non può subire modifiche per effetto delle suddette varianti e degli aggiornamenti;
- e) di aver preso atto che il progetto esecutivo che fa parte integrante del contratto, rende ogni elemento dell'opera identificabile in forma, tipologia, qualità, dimensioni e prezzo;
- f) di essere edotto che dovrà produrre, a sua cura e spese, a mezzo di tecnici laureati ingegneri o architetti, iscritti all'albo professionale, tutti gli elaborati, grafici e di calcolo, necessari per la "cantierizzazione" del progetto e per la realizzazione dell'opera nel pieno rispetto delle prescrizioni di legge e delle normative tecniche specialistiche, oltre che delle esigenze funzionali, di sicurezza, estetiche, ecc. del progetto e che tali prestazioni non gli daranno diritto ad alcuna modifica dei patti contrattuali, relativi al tempo e al prezzo;

- g) di essere edotto che tutti gli elaborati grafici, illustrativi, descrittivi e di calcolo costituenti la cantierizzazione del progetto esecutivo di cui sopra, sia degli elementi in esso identificati, sia degli elementi identificabili mediante elaborati integrativi di quelli di contratto prodotti dai propri tecnici in fase di cantierizzazione, non potranno essere in contrasto, né in variante rispetto al progetto, di contratto al quale dovranno uniformarsi in tutti gli aspetti tecnici e formali;
- h) di essere edotto che l'attività di cantierizzazione del progetto di tutti gli elementi costruttivi deve essere svolta dall'appaltatore non solo nel rispetto delle norme vigenti, ma anche delle indicazioni e prescrizioni contenute negli atti che fanno parte integrante del contratto (ivi compresi i criteri di calcolo, di verifica e di disegno dei particolari costruttivi);
- i) di essere edotto che, prima dell'avvio dei lavori in oggetto, dovrà produrre un piano di lavoro che dovrà essere preventivamente concordato con la società che gestisce in appalto la manutenzione della rete di pubblica illuminazione comunale. Tutte le opere dovranno essere attuate nel rispetto di detto piano.

3) copie degli elaborati di progetto e della "cantierizzazione".

L'appaltatore dovrà utilizzare in cantiere esclusivamente copie autentiche grafici che fanno parte integrante del contratto. Gli ulteriori elaborati necessari alla "cantierizzazione" del Progetto, dovranno contenere espliciti riferimenti agli elaborati di progetto dei quali costituiscono lo sviluppo, o dai quali traggono origine. Anche di essi l'Appaltatore utilizzerà in cantiere esclusivamente copie autentiche.

4) poteri dell'amministrazione di verifica della cantierizzazione e responsabilità dell'appaltatore.

L'approvazione da parte dell'Amministrazione degli eventuali elaborati aggiuntivi necessari alla "cantierizzazione" del Progetto non esonererà l'Appaltatore ed i suoi Tecnici dalla stessa ed esclusiva responsabilità tecnica di realizzazione dell'opera.

Il rifiuto motivato dell'approvazione da parte dell'Amministrazione non comporterà proroga del termine di ultimazione contrattuale.

La esecuzione di qualsiasi lavorazione dovrà comunque essere preceduta dalla approvazione da parte dell'Amministrazione dei corrispondenti elaborati di "cantierizzazione" completi sino al dettaglio. Durante il corso dei lavori l'Appaltatore dovrà aggiornare tutti i disegni esecutivi secondo quanto effettivamente costruito e forniti, prima dell'inizio delle operazioni di collaudo (intermedio parziale o finale totale), in almeno 3 (tre) copie, oltre ad una copia riproducibile su carta e ad una copia su supporto magnetico.

5) oneri dell'appaltatore per adempimenti progettuali.

E' a carico dell'Appaltatore la verifica del progetto, nonché la redazione di tutti gli elaborati, grafici e di calcolo di "cantierizzazione", eseguiti e sottoscritti da Tecnici laureati, ingegneri o architetti, iscritti all'Albo professionale, e l'apporto di quanto necessario per le denunce, le autorizzazioni, ecc., secondo quanto, tra l'altro, previsto dalla L. 64/74, dalla L. 1086/71 e s.m.i., per le opere in cemento armato e metalliche e dal D.M. 20.11.1987 e s.m.i., per le opere in muratura.

CAPITOLO 2

ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Art. 2.1

ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della direzione, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'Appaltatore presenterà alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, prima dell'inizio lavori (e anticipando tale scadenza di un lasso temporale adeguato all'espletamento degli obblighi di cui al D.Lgs. n. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.), il programma esecutivo, secondo il comma 10, art. 43 del D.P.R. n. 207/2010, in armonia col programma di cui all'art. 21 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

CAPITOLO 3

DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

Art. 3.1 OSSERVANZA DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e nel Capitolato Generale d'Appalto.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dalle AUSL, alle norme CEI, UNI, CNR.

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di segnalazione di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al D.P.C.M. 1 marzo 1991 e s.m.i. riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", alla legge 447/95 e s.m.i. (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi, al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i. (Regolamento concernente "attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"), al D.Lgs. 03 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale) e alle altre norme vigenti in materia.

Art. 3.2 CRITERI DI AGGIUDICAZIONE DELL'APPALTO

I criteri di aggiudicazione dell'appalto seguiranno quanto previsto all'art. 95 del D.Lgs. 50/2016. Nel caso di gara bandita con criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo si dovrà fare riferimento agli elaborati progettuali ed in particolare alle specifiche riportate nella Relazione Generale, al paragrafo "Costi dell'intervento".

Art. 3.3 STIPULA DEL CONTRATTO

La stipulazione del contratto seguirà quanto previsto all'art. 30 comma 8 del D.Lgs. 50/2016.

Art. 3.4 DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Sono parte integrante del contratto di appalto, oltre al presente Capitolato Speciale d'Appalto, il Capitolato Generale d'Appalto, di cui al D.M. 145/2000 per quanto non in contrasto con il presente capitolato o non previsto da quest'ultimo, e la seguente documentazione:

- a) Le Leggi, i Decreti, i Regolamenti e le Circolari Ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori;
- b) Le Leggi, i Decreti, i Regolamenti e le Circolari emanate e vigenti, per i rispettivi ambiti territoriali, nella Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;
- c) Le norme emanate dal C.N.R., le norme U.N.I., le norme C.E.I., le tabelle CEI-UNEL, le altre norme tecniche ed i testi citati nel presente Capitolato;
- d) L'elenco dei Prezzi Unitari ovvero modulo in caso di offerta prezzi;
- e) Il Cronoprogramma;
- f) Le polizze di garanzia;
- g) Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento ed i piani di cui all'art. 100 del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.;
- h) Gli elaborati grafici di progetto.

I documenti sopra elencati possono anche non essere materialmente allegati, fatto salvo il Capitolato Speciale d'Appalto e l'Elenco Prezzi Unitari, purché conservati dalla Stazione Appaltante e controfirmati dai

La Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con l'Appaltatore per le motivazioni e con le procedure di cui all'art. 108 del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. in particolare se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:

a) il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del D.lgs. n.50/2016 e s.m.i.;

b) con riferimento alle modifiche di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del Codice, nel caso in cui i risultati impraticabili per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o l'interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti forniti nell'ambito dell'appalto iniziale e i comportamenti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disguidi o una consistente duplicazione dei costi, siano state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo;

Art. 3.7 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

Le stazione appaltante, in caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'appaltatore, o di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 108 del D.lgs. n.50/2016 e s.m.i. ovvero di recesso dal contratto ai sensi dell'articolo 88, comma 4-ter, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, ovvero in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori. L'affidamento avverrà alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede in offerta.

Il curatore del fallimento, autorizzato all'esercizio provvisorio, ovvero l'impresa ammessa al concordato con continuità aziendale, potrà partecipare a procedure di affidamento o subappalto ovvero eseguire i contratti già stipulati dall'impresa fallita, fermo restando le condizioni dettate dall'articolo 110 del D.lgs. n.50/2016 e s.m.i.

Art. 3.6 FALLIMENTO DELL'APPALTATORE

Per quanto riguarda i lavori indicati dal presente Capitolato, è richiesta la qualificazione dell'Appaltatore per le categorie e classifiche così come richieste dall'art. 84 del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. nel presente Capitolato.

Art. 3.5 QUALIFICAZIONE DELL'APPALTATORE

Eventuali altri disegni e particolari costruttivi delle opere da eseguire non formeranno parte integrante dei documenti di appalto. Alla Direzione dei Lavori è riservata la facoltà di consegnarli all'Appaltatore in quell'ordine che crederà più opportuno, in qualsiasi tempo, durante il corso dei lavori.

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordanze, l'Appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta alla Stazione Appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'Appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: Contratto - Capitolato Speciale d'Appalto - Elenco Prezzi (ovvero modulo in caso di offerta prezzi) - Disegni.

Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione dei Lavori.

L'Appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita stipulazione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

La garanzia provvisoria copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione, per fatto dell'affidatario riconducibile ad una condotta connotata da dolo o colpa grave, ai sensi di quanto disposto dall'art. 93 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto.

La garanzia provvisoria è pari al 2 per cento del prezzo base indicato nel bando o nell'invito, sotto forma di cauzione o di fidejussione, a scelta dell'offerente. Al fine di rendere l'importo della garanzia proporzionato e adeguato alla natura delle prestazioni oggetto del contratto e al grado di rischio ad esso connesso, la stazione appaltante può motivatamente ridurre l'importo della cauzione sino all'1 per cento ovvero incrementarlo sino al 4 per cento.

Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è fissato nel bando o nell'invito nella misura massima del 2 per cento del prezzo base. Tale garanzia provvisoria potrà essere prestata anche a mezzo di fidejussione bancaria od assicurativa, e dovrà coprire un arco temporale almeno di 180 giorni decorrenti dalla presentazione dell'offerta e prevedere

GARANZIA PROVVISORIA **Art. 3.8**

con riferimento a modifiche non "sostanziali" sono state superate eventuali soglie stabilite dall'amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera e);

- con riferimento alle modifiche dovute a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, sono state superate le soglie di cui al comma 2, lettere a) e b) dell'articolo 106;
- c) l'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto in una delle situazioni di esclusione di cui all'articolo 80, comma 1 del D.lgs. n.50/2016 e s.m.i., sia per quanto riguarda i settori ordinari, sia per quanto riguarda le concessioni e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto o di aggiudicazione della concessione, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1;
- d) l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFEU, o di una sentenza passata in giudicato per violazione del Codice dei contratti.

Le stazioni appaltanti dovranno risolvere il contratto qualora:

- a) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
- b) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i..

Quando il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, accetta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata del documento necessario, indicando i lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.

Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

Nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.

Nel caso di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'appaltatore dovrà provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese.

L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia definitiva a sua scelta sotto forma di cauzione o fidejussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3 e 103 del D.lgs. n.50/2016 e s.m.i., pari al 10 per cento dell'importo contrattuale. Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è indicato nella misura massima del 10 per cento dell'importo contrattuale.

Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore.

La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valore sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore.

L'importo della garanzia nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate dall'articolo 93 comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto.

La garanzia definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analogo costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

Le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione fidejussoria per l'eventuale maggiore spesa

GARANZIA DEFINITIVA **Art. 3.9**

L'impegno del fidejussore, in caso di aggiudicazione, a prestare anche la cauzione definitiva. Il bando o l'invito possono richiedere una garanzia con termine di validità maggiore o minore, in relazione alla durata presumibile del procedimento, e possono altresì prescrivere che l'offerta sia corredata dall'impegno del garante a rinnovare la garanzia, su richiesta della stazione appaltante nel corso della procedura, per la durata indicata nel bando, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione.

La fidejussione bancaria o assicurativa di cui sopra dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo, nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate dall'articolo 93 comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.

Per fruire delle citate riduzioni l'operatore economico dovrà segnalare, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.

L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 105 del D.Lgs. n.

DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 3.11

concordato con le banche e le assicurazioni o loro rappresentanze.

Le fidejussioni di cui sopra devono essere conformi allo schema tipo approvato con decreto del Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e previamente

massimo di 5.000.000 di euro.

con un indennizzo pari al 5 per cento del valore dell'opera realizzata con un minimo di 500.000 euro ed un del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e per la durata di dieci anni e assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi, con decorrenza dalla data di emissione riguardo alla natura dell'opera. L'esecutore dei lavori è altresì obbligato a stipulare, una polizza di dell'opera realizzata e non superiore al 40 per cento, nel rispetto del principio di proporzionalità avuto Il limite di indennizzo della polizza decennale non deve essere inferiore al venti per cento del valore dell'accertamento della responsabilità e senza che occorranne consensi ed autorizzazioni di qualunque specie. previsione del pagamento in favore del committente non appena questi lo richieda, anche in pendenza totale o parziale dell'opera, ovvero del rischi derivanti da gravi difetti costruttivi. La polizza deve contenere la del lavori risultante dal relativo certificato, una polizza indennitaria decennale a copertura dei rischi di rovina provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione della rata di saldo è obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo rideterminate con provvedimento della Commissione europea, il titolare del contratto per la liquidazione Per i lavori di importo superiore al doppio della soglia di cui all'articolo 35 del Codice (periodicamente

eventuale sostituzione o rifacimento.

stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o euro ed un massimo di 5.000.000 di euro. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori. L'importo della somma da assicurare è fissato nel Bando di Gara. Tale polizza deve assicurare la distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione del assicurazione che copra i danni subito dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di A norma dell'art. 103, comma 7, del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., l'Appaltatore è obbligato a costituire e

COPERTURE ASSICURATIVE

Art. 3.10

adeguatamente motivato ed è subordinato ad un miglioramento del prezzo di aggiudicazione.

operatori economici di comprovata solidità. L'esonero dalla prestazione della garanzia deve essere E' facoltà dell'amministrazione in casi specifici non richiedere una garanzia per gli appalti da eseguirsi da segue nella graduatoria.

di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che s.m.i. determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede La mancata costituzione della garanzia definitiva di cui all'articolo 103 comma 1 del D.Lgs. n.50/2016 e responsabilità solidale tra le imprese.

su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fidejussorie e le garanzie assicurative sono presentate, lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti La stazioni appaltanti possono incaricare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

pagamento dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e del regolamento sulla tutela, protezione, assistenza e sicurezza fisica dei dell'esecutore. Le stazioni appaltanti hanno inoltre il diritto di valersi della cauzione per provvedere al sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno

L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. I termini prestazionali che economici.

derivata dagli atti del contratto affidato, indicherà puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente non idonei.

sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80, l'affidatario provvederà a sostituire i subappaltatori cui all'articolo 80 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. Nel caso attraverso apposita verifica abbia dimostrato la prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza di motivi di esclusione di possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal Codice in relazione alla di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto l'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

all'articolo 105 comma 7 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di qualificazione del subappaltatore di cui acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contracto. E' altresì fatto obbligo di contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidat. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub- L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti sia necessaria una particolare specializzazione.

appalti di lavori siano di importo pari o superiore alle soglie di cui all'articolo 35 del Codice e per i quali non Al sensi dell'art. 105 comma 6, sarà obbligatoria l'indicazione di una tema di subappaltatori, qualora gli

OS 30 - impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi.

OS 25 - scavi archeologici;

OS 21 - opere strutturali speciali;

OS 18-B - componenti per facciate continue;

OS 18-A - componenti strutturali in acciaio;

OS 14 - impianti di smaltimento e recupero di rifiuti;

OS 13 - strutture prefabbricate in cemento armato;

OS 12-A - barriere stradali di sicurezza;

OS 11 - apparecchiature strutturali speciali;

OS 4 - impianti elettromeccanici trasportatori;

OS 2-B - beni culturali i mobili di interesse archivi stico e librario;

OS 2-A - - beni culturali, archeologico, etnoantropologico;

OS 2-A - - superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse OG 11 - - impianti tecnologici;

OG 0 OS di seguito elencate:

opere corrispondenti alle categorie individuate dall'articolo 12 del D.L. 28 marzo 2014, n.47 con l'acronimo Si considerano strutture, impianti e opere speciali ai sensi del citato articolo 89, comma 11, del codice le può superare il 30 per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.

D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali di cui all'articolo 89, comma 11 del Per le opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di del Codice dei contratti.

c) Il concorrente dimostri l'assenza in capo al subappaltatore dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 in contempo;

b) all'atto dell'offerta abbiano indicato i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere per i lavori, sia indicata la categoria o le categorie per le quali è ammesso il subappalto;

a) tale facoltà sia prevista espressamente nel bando di gara anche limitatamente a singole prestazioni e, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:

I soggetti affidatari dei contratti possono affidare in subappalto le opere o i lavori, compresi nel contratto, lavori.

L'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di oggetto attività del contratto di appalto ovunque espresse che richiedono l'impiego di manodopera. lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o 50/2016 e s.m.i. e deve essere sempre autorizzato dalla Stazione Appaltante.

contributivi tranne nel caso in cui la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi, quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa ovvero su richiesta del subappaltatore e la natura del contratto lo consente. Il pagamento diretto del subappaltatore da parte della stazione appaltante avviene anche in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore.

L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionali e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto, nonché degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva sarà comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Per i contratti relativi a lavori, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o del soggetto titolare di subappalto e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicheranno le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

L'affidatario deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento ed inoltre corrispondere gli oneri della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentita la Direzione dei Lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, deve provvedere alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

subappaltatrici.

L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione al subappalto entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 saranno messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo del cantiere. L'affidatario sarà tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandataro. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Art. 3.12

CONSEGNA DEI LAVORI - PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI - PIANO DI QUALITÀ DI COSTRUZIONE E DI INSTALLAZIONE - INIZIO E TERMINE PER L'ESECUZIONE - CONSEGNE PARZIALI - SOSPENSIONI

Diventa efficace l'aggiudicazione ai sensi dell'articolo 32 comma 8 del D.Lgs. n.50/2016 e fatto salvo l'esercizio dei poteri di autotutela nei casi consentiti dalle norme vigenti, la stipulazione del contratto di appalto ha luogo entro i successivi sessanta giorni, salvo diverso termine previsto nel bando o nell'invito ad offrire, ovvero l'ipotesi di differimento espressamente concordata con l'aggiudicatario. Se la stipulazione del contratto non avviene nel termine fissato, l'aggiudicatario può, mediante atto notificato alla stazione

appaltante, scogliersi da ogni vincolo o recedere dal contratto. All'aggiudicatario non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali documentate.

La consegna dei lavori all'appaltatore verrà effettuata entro 45 giorni dalla data di registrazione del contratto, in conformità a quanto previsto nella prassi consolidata.

Il Direttore dei Lavori comunica con un congruo preavviso all'impresa affidataria il giorno e il luogo in cui deve presentarsi, munita del personale idoneo, nonché delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. Trascorso inutilmente e senza giustificato motivo il termine assegnato a tali fini, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione. All'esito delle operazioni di consegna dei lavori, il direttore dei lavori e l'impresa affidataria sottoscrivono il relativo verbale e da tale data decorre utilmente il termine per il compimento dei lavori.

Nel caso sia intervenuta la consegna dei lavori in via di urgenza, se si è dato avvio all'esecuzione del contratto in via d'urgenza, l'aggiudicatario ha diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal direttore dei lavori, ivi comprese quelle per opere provvisorie. L'esecuzione d'urgenza è ammessa esclusivamente nelle ipotesi di eventi oggettivamente imprevedibili, per ovviare a situazioni di pericolo per persone, animali o cose, ovvero per l'igiene e la salute pubblica, ovvero per il patrimonio storico, artistico, culturale ovvero nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare, ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari.

Fermo restando quanto previsto in materia di informativa antimafia dagli articoli 88, comma 4-ter e 92, comma 4, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere nel caso di lavoro, oltre al decimo dell'importo delle opere, dei servizi o delle forniture non eseguite.

La redazione del verbale di consegna è subordinata all'accertamento da parte del Responsabile dei Lavori, degli obblighi di cui al D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in assenza di tale accertamento, il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

Le disposizioni di consegna dei lavori in via d'urgenza su esposte, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede di volta in volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati.

L'appaltatore è tenuto a trasmettere alla stazione appaltante, prima dell'effettivo inizio dei lavori, la documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile) assicurativi ed infortunistici nonché copia del piano di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.

Lo stesso obbligo fa carico all'appaltatore, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese subappaltatrici, cosa che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori.

Entro 10 giorni dalla consegna dei lavori, l'appaltatore presenterà alla Direzione dei lavori una proposta di programma di esecuzione dei lavori, di cui all'art. 43 comma 10 del D.P.R. n. 207/2010, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Nel suddetto piano sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Esso dovrà essere redatto tenendo conto del tempo concesso per dare le opere ultimate entro il termine fissato dal presente Capitolato.

Entro quindici giorni dalla presentazione, la Direzione dei lavori d'intesa con la stazione appaltante comunicherà all'appaltatore l'esito dell'esame della proposta di programma; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, l'appaltatore entro 10 giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto dalla Direzione dei lavori.

Decorati 10 giorni dalla ricezione della nuova proposta senza che il Responsabile del Procedimento si sia espresso, il programma esecutivo dei lavori si darà per approvato fatte salve indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

La proposta approvata sarà impegnativa per l'appaltatore che dovrà rispettare i termini previsti, salvo modifiche al programma esecutivo in corso di attuazione per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere approvate od ordinate dalla Direzione dei lavori.

Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'appaltatore, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale.

Eventuali aggiornamenti legati a motivate esigenze organizzative dell'appaltatore e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, sono approvate dalla Direzione dei Lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.

Nel caso in cui i lavori in appalto fossero molto estesi, ovvero mancasse l'intera disponibilità dell'area sulla quale dovrà svilupparsi il cantiere o comunque per qualsiasi altra causa ed impedimento, la Stazione Appaltante potrà disporre la consegna anche in più tempi successivi, con verbali parziali, senza che per questo l'appaltatore possa sollevare eccezioni o trarre motivi per richiedere maggiori compensi o indennizzi. La data legale della consegna dei lavori, per tutti gli effetti di legge e regolamenti, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

In caso di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, l'appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili.

Ove le ulteriori consegne avvengano entro il termine di inizio dei relativi lavori indicato dal programma esecutivo dei lavori redatto dall'appaltatore e approvato dalla Direzione dei Lavori, non si da luogo a spostamenti del termine utile contrattuale; in caso contrario, la scadenza contrattuale viene automaticamente prorogata in funzione dei giorni necessari per l'esecuzione dei lavori ricadenti nelle zone consegnate in ritardo, deducibili dal programma esecutivo suddetto, indipendentemente dall'ammontare del ritardo verificatosi nell'ulteriore consegna, con conseguente aggiornamento del programma di esecuzione dei lavori.

L'appaltatore è tenuto, quindi, non appena avuti in consegna i lavori, ad iniziarli, proseguendoli attenendosi al programma operativo di esecuzione da esso redatto in modo da darli completamente ultimati nel numero di giorni naturali consecutivi previsti per l'esecuzione indicato in precedenza, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti punti.

In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, se possibile con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere in cui l'esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione. Il verbale è inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.

La sospensione può essere disposta anche dal RUP per il tempo strettamente necessario e per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica. Cessate le cause della sospensione, il RUP dispone la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale. Qualora la sospensione, o le sospensioni, durno per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.

Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità. Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale complessivo il responsabile del procedimento dà avviso all'ANAC.

L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiedere la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale dall'ultimo dei verbali di consegna. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

Il Direttore dei Lavori potrà delegare le attività di controllo dei materiali agli ispettori di cantiere, fermo osservare il canone di buona fede di cui all'art. 1375 codice civile.

Il Direttore dei Lavori e i componenti dell'ufficio di direzione dei lavori, ove nominati, saranno tenuti a utilizzare la diligenza richiesta dall'attività esercitata ai sensi dell'art. 1176, comma 2, codice civile e a

- h) l'assistenza al coordinatore per l'esecuzione.
- dal direttore dei lavori;
- g) la predisposizione degli atti contabili e l'esecuzione delle misurazioni quando siano stati incaricati impianti;
- f) l'assistenza ai collaudi dei lavori ed alle prove di messa in esercizio ed accettazione degli impianti;
- e) l'assistenza alle prove di laboratorio;
- d) il controllo sulla regolare esecuzione dei lavori con riguardo ai disegni ed alle specifiche tecniche contrattuali;
- c) il controllo sulla attività dei subappaltatori;
- b) la verifica, prima della messa in opera, che i materiali, le apparecchiature e gli impianti abbiano superato le fasi di collaudo prescritte dal controllo di qualità o dalle normative vigenti o dalle prescrizioni contrattuali in base alle quali sono stati costruiti;
- a) la verifica dei documenti di accompagnamento delle forniture di materiali per assicurare che siano conformi alle prescrizioni ed approvati dal controllo di qualità del fornitore;

affidati fra gli altri i seguenti compiti:

Gli ispettori risponderanno della loro attività direttamente al Direttore dei lavori. Agli ispettori saranno che richiedono controllo quotidiano, nonché durante le fasi di collaudo e delle eventuali manutenzioni.

La stazione appaltante sarà tenuta a nominare più ispettori di cantiere affinché essi, mediante lavoro, possano assicurare la propria presenza a tempo pieno durante il periodo di svolgimento di lavori. La posizione di ispettore sarà ricoperta da una sola persona che esercita la sua attività in un turno di sorveglianza dei lavori in conformità delle prescrizioni stabilite nel presente capitolato speciale di appalto.

Gli assistenti con funzioni di ispettori di cantiere collaboreranno con il direttore dei lavori nella sostituzione di un "ufficio di direzione dei lavori" ai sensi dell'art. 101, comma 3, del Codice.

Lavori può essere coadiuvato da uno o più direttori operativi e ispettori di cantiere, che devono essere dotati di adeguata competenza e professionalità in relazione alla tipologia di lavori da eseguire. In tal caso, si avrà

Al sensi dell'art. 101, comma 2, del Codice, in relazione alla complessità dell'intervento, il Direttore dei

ISPETTORI DI CANTIERE Art. 3.13

di valutazione e risoluzione delle non conformità.

della loro classe di importanza. Il piano definisce i criteri di valutazione dei fornitori e dei materiali ed i criteri d'opera e fasi delle attività di controllo da porre in essere durante l'esecuzione dei lavori, anche in funzione di tale documento prevede, pianifica e programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi o di particolare rilevanza sotto il profilo tecnologico, l'appaltatore ha l'obbligo di redigere e consegnare alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, di un Piano di qualità di costruzione e di installazione.

Al sensi dell'art. 43, comma 4 del D.P.R. n. 207/2010, nel caso di opere e impianti di speciale complessità naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna dei lavori.

L'appaltatore dovrà dare ultimata tutte le opere appaltate entro il termine di giorni 330 (trecentotrenta) non appena avvenuta. La Direzione dei Lavori procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

L'appaltatore dovrà comunicare, per iscritto a mezzo PEC alla Direzione dei Lavori, l'ultimazione dei lavori parziali, le opere sospese.

ed appaltatore, nel quale dovranno essere specificati i motivi della sospensione e, nel caso di sospensione Le sospensioni dovranno risultare da regolare verbale, redatto in contraddittorio tra Direzione dei Lavori prolungamento della scadenza contrattuale medesima.

intervenuta la ripresa, entro il termine di scadenza contrattuale, la sospensione temporanea non determinerà Ove pertanto, secondo tale programma, l'esecuzione dei lavori sospesi possa essere effettuata, una volta indipendentemente dalla durata della sospensione.

necessari per dare completamente ultimata tutte le opere, dedotti dal programma operativo dei lavori, incrementato, su istanza dell'appaltatore, soltanto degli eventuali migliori tempi tecnici strettamente Con la ripresa dei lavori sospesi parzialmente, il termine contrattuale di esecuzione dei lavori viene quanto previsto dall'articolo 1382 del codice civile.

Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle esposte sopra, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori e, in caso di consegna d'urgenza, entro 10 giorni dalla data fissata per la consegna medesima, dovrà presentare al Coordinatore per l'esecuzione (ai sensi dell'art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.) le eventuali proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e coordinamento allegato al progetto.

L'Appaltatore dovrà redigere il Piano Operativo di Sicurezza, in riferimento al singolo cantiere interessato, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sopra menzionato.

SICUREZZA DEI LAVORI **Art. 3.16**

Al sensi dell'art. 101 del D.lgs. 50/2016 per il coordinamento, la direzione ed il controllo tecnico-contabile dell'esecuzione dei contratti pubblici relativi a lavori, le stazioni appaltanti individuano, prima dell'avvio delle procedure per l'affidamento, su proposta del responsabile dell'intervento, un direttore dei lavori che può essere coadiuvato, in relazione alla complessità dell'intervento, da uno o più direttori operativi e da ispettori di cantiere, come disposto ai commi 3, 4, 5 e 6.

DIREZIONE DEI LAVORI **Art. 3.15**

Al di fuori di una accertata grave inadempienza alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali. (vedi art. 108 comma 4 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i.)

In caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, sarà applicata una penale giornaliera pari a **1 per mille** (diconsi Euro uno ogni mille) dell'importo netto contrattuale e comunque, in una misura complessiva non superiore al 10 per cento dello stesso importo netto contrattuale.

Relativamente alla esecuzione della prestazione articolata in più parti, come previsto dal progetto esecutivo e dal presente Capitolato speciale d'appalto, nel caso di ritardo rispetto al termine di una o più d'una di tali parti, le penali su indicate si applicano al rispettivo importo.

Tutte le penali saranno contabilizzate in detrazione, in occasione di ogni pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo, e saranno imputate mediante ritenuta sull'importo della rata di saldo in sede di collaudo finale.

Per il ritardo adempimento delle obbligazioni assunte dagli esecutori, l'importo complessivo delle penali da applicare non potrà superare il dieci per cento dell'importo netto contrattuale, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate all'eventuale ritardo.

PENALI **Art. 3.14**

Con riferimento ad eventuali lavori affidati in subappalto il Direttore dei Lavori, con l'ausilio degli ispettori di cantiere, svolgerà le seguenti funzioni:

a) verifica della presenza in cantiere delle imprese subappaltatrici autorizzate, nonché dei subcontrattenti, che non sono subappaltatori, i cui nominativi sono stati comunicati alla stazione appaltante;

b) controllo che i subappaltatori e i subcontrattenti svolgano effettivamente la parte di prestazioni ad essi affidate nel rispetto della normativa vigente e del contratto stipulato;

c) accertamento delle contestazioni dell'impresa affidataria sulla regolarità dei lavori eseguiti dal subappaltatore e, ai fini della sospensione dei pagamenti all'impresa affidataria, determinazione della misura della quota corrispondente alla prestazione oggetto di contestazione;

d) verifica del rispetto degli obblighi previsti dall'art. 105, comma 14, del Codice in materia di applicazione dei prezzi di subappalto e sicurezza;

e) segnalazione al RUP dell'inosservanza, da parte dell'impresa affidataria, delle disposizioni di cui all'art. 105 del Codice.

restando che l'accettazione del materiale resta di sua esclusiva competenza.

Art. 3.18

L'Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e s.m.i., a pena di nullità del contratto.

L'Appaltatore si impegna, inoltre, a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia ove ha sede la stazione appaltante, della notizia dell'adempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.

Art. 3.17
OBBLIGHI DELL'APPALTATORE RELATIVI ALLA TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti del personale dell'Appaltatore l'intendenza apporrate modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da utilizzare per la sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da utilizzare.

L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti del personale dell'Appaltatore l'intendenza apporrate modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da utilizzare per la sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da utilizzare.

Il piano (o i piani) dovranno essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da utilizzare.

Provinciale del Lavoro. In caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, egli potrà sospendere le singole lavorazioni, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

senza fornire idonea motivazione, provvede a dare comunicazione dell'inadempienza alla ASL e alla Direzione Provinciale del Lavoro. In caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, egli potrà sospendere le singole lavorazioni, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

Nel caso in cui la Stazione Appaltante o il responsabile dei lavori non adottino alcun provvedimento, - proporrà la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o la risoluzione del contratto.

parte delle imprese e dei lavoratori autonomi;

- segnalerà al Committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta, le inadempienze da contro, attuerà le azioni correttive più efficaci;

- controllerà la corretta applicazione, da parte delle imprese, delle procedure di lavoro e, in caso di inadempienza, attuerà le azioni correttive più efficaci;

- sovrintenderà all'attività informativa e formativa per i lavoratori, espletata dalle varie imprese;

delle attività per la prevenzione e la protezione dai rischi;

- organizzerà, tra tutte le imprese presenti a vario titolo in cantiere, la cooperazione ed il coordinamento dei lavori e alle eventuali modifiche;

- adeguerà il piano di sicurezza e coordinamento ove previsto e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche;

- verificherà l'idoneità dei Piani Operativi di Sicurezza;

Sicurezza e Coordinamento di cui all'art. 100, D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. ove previsto;

- verificherà, tramite opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione da parte delle imprese appaltatrici (e subappaltatrici) e dei lavoratori autonomi delle disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'art. 100, D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.;

Nella fase di realizzazione dell'opera il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove previsto ai sensi dell'art. 92 D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in cui si colloca l'appalto.

aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in cui si colloca l'appalto.

esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro, ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., e possibilmente nel verbale di consegna, l'Appaltatore dovrà dichiarare

ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui esse otemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che gli

Il Piano di Sicurezza dovrà essere rispettato in modo rigoroso. È compito e onere dell'Appaltatore eventualmente disattese nel piano stesso.

per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori Coordinamento loro trasmesso al fine di adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Appaltatore, che Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di Sicurezza e di

ovvero in corso d'opera, le imprese esecutrici possono presentare, per mezzo dell'impresa affidataria, al Coordinatore per l'esecuzione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, prima dell'inizio dei lavori

Nel caso in cui è prevista la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, prima dell'inizio dei lavori citato decreto.

di Sicurezza Sostitutivo del Piano di Sicurezza e Coordinamento conforme ai contenuti dell'Allegato XV del "Cantieri temporanei o mobili" D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., è tenuto comunque a presentare un Piano

L'Appaltatore, nel caso in cui i lavori in oggetto non rientrino nell'ambito di applicazione del Titolo IV

ANTICIPAZIONE E PAGAMENTI IN ACCONTO

Al sensi dell'art. 35 comma 18 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., sul valore stimato dell'appalto verrà calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20 per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori.

L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fiduciaria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorata del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o rilasciata da imprese autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385.

L'importo della garanzia verrà gradualmente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

L'appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescrite ritenute, raggiunga la cifra di **Euro 100.000,00 (dieci Euro centomila euro/00)**.

La Stazione Appaltante acquisisce d'ufficio, anche attraverso strumenti informati, il documento unico di regolarità contributiva (DURC) dagli istituti o dagli enti abilitati al rilascio in tutti i casi in cui è richiesto dalla legge.

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata del corrispettivo, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

Al sensi dell'art. 30 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al comma precedente, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detrando il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento.

In caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa relativi agli accanti e alla rata di saldo rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti dal contratto, spettano all'esecutore dei lavori gli interessi, legali e moratori, ferma restando la sua facoltà, trascorsi i richiamati termini contrattuali o, nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'art. 1460 del codice civile, ovvero, previa costituzione in mora dell'amministrazione aggiudicatrice e trascorsi sessanta giorni dalla data della costituzione stessa, di promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto.

Art. 3.19 CESSIONE DEL CORRISPETTIVO D'APPALTO

Al sensi dell'articolo 106 del Decreto Legislativo n. 50/2016, le cessioni di crediti vantati nei confronti delle amministrazioni pubbliche a titolo di corrispettivo d'appalto devono essere stipulate mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e devono essere notificate alle amministrazioni debentrici. Fatto salvo il rispetto degli obblighi di tracciabilità, le cessioni di crediti da corrispettivo di appalto, sono efficaci e opponibili alle stazioni appaltanti che sono amministrazioni pubbliche qualora queste non le rifiutino con comunicazione da notificarsi al cedente e al cessionario entro quarantacinque giorni dalla notifica della cessione.

La Stazione Appaltante entro trenta giorni dalla data di ultimazione dei lavori, ovvero dalla data di consegna dei lavori in caso di collaudo in corso d'opera, attribuisce l'incarico del collaudo a soggetti di specifica qualificazione professionale commisurata alla tipologia e categoria degli interventi, alla loro complessità e al relativo importo.

Il collaudo stesso deve essere concluso entro sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori, salvi i casi di particolare complessità dell'opera da collaudare, per i quali il termine può essere elevato sino ad un anno. Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorso due anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia stato emesso entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

I termini di inizio e di conclusione delle operazioni di collaudo dovranno comunque rispettare le disposizioni di cui al D.P.R. n. 207/2010, nonché le disposizioni dell'art. 102 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.l.

Per i contratti pubblici di importo inferiore alla soglia europea di cui all'articolo 35 del D.Lgs. n. 50/2016 il certificato di collaudo dei lavori e il certificato di verifica di conformità, nei casi espressamente individuati dal decreto di cui al comma 8, possono essere sostituiti dal certificato di regolare esecuzione rilasciato per i lavori dal direttore dei lavori e dal responsabile unico del procedimento per i servizi e le forniture su richiesta dell'esecutore, a propria cura e spesa, metterà a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, ristabilire le parti del lavoro, che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche. Nel caso in cui l'esecutore non ottempererà a tali obblighi, l'organo di collaudo potrà disporre che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore inadempiente, deducendo la spesa dal residuo credito dell'esecutore.

Nel caso di collaudo in corso d'opera, l'organo di collaudo, anche statico, effettuerà visite in corso d'opera con la cadenza che esso ritiene adeguata per un accertamento progressivo della regolare esecuzione dei lavori in relazione a quanto verificato. In particolare sarà necessario che vengano effettuati sopralluoghi durante l'esecuzione delle fondazioni e di quelle lavorazioni significative la cui verifica risulti impossibile o particolarmente complessa successivamente all'esecuzione. Di ciascuna visita, alla quale dovranno essere invitati l'esecutore ed il direttore dei lavori, sarà redatto apposito verbale.

COLLAUDO Art. 3.21

Si stabilisce che il conto finale verrà compilato entro 30 giorni dalla data dell'ultimazione dei lavori.

Il conto finale dei lavori dovrà essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del Responsabile del procedimento entro il termine perentorio di trenta giorni. All'atto della firma, non potrà iscriverne domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e dovrà confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili. Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il Responsabile del procedimento in ogni caso formula una sua relazione al conto finale.

All'atto della redazione del certificato di ultimazione dei lavori il responsabile del procedimento darà avviso al Sindaco o al Sindacato del comune nel cui territorio si eseguiranno i lavori, i quali curano la pubblicazione, nei comuni in cui l'intervento sarà stato eseguito, di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantino crediti verso l'esecutore per indebiti occupazioni di aree o stabilimenti e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a sessanta giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione. Trascorso questo termine il Sindaco trasmetterà al responsabile del procedimento i risultati dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati. Il responsabile del procedimento inviterà l'esecutore a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimetterà al collaudatore i documenti ricevuti dal Sindaco o dal Sindacato interessato, aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.

CONTO FINALE Art. 3.20

Le amministrazioni pubbliche, nel contratto stipulato o in atto separato contestuale, possono preventivamente accettare la cessione da parte dell'esecutore di tutti o di parte dei crediti che devono venire a maturazione. In ogni caso l'amministrazione cui è stata notificata la cessione può opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al contratto con questo stipulato.

Se i difetti e le mancanze sono di poca entità e sono riparabili in breve tempo, l'organo di collaudo prescriverà specificatamente le lavorazioni da eseguire, assegnando all'esecutore un termine; il certificato di collaudo non sarà rilasciato sino a che non risulti che l'esecutore abbia completamente e regolarmente eseguito le lavorazioni prescritte. Nel caso di inottemperanza da parte dell'esecutore, l'organo di collaudo disporrà che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore.

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

ovvero

Qualora la stazione appaltante, nei limiti previsti dalla vigente normativa, non ritenga necessario conferire l'incarico di collaudo dell'opera, si darà luogo ad un certificato di regolare esecuzione emesso dal direttore dei lavori contenente gli elementi di cui all'articolo 229 del D.P.R. n. 207/2010. Entro il termine di trenta giorni dalla data di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori sarà tenuto a rilasciare il certificato di regolare esecuzione, salvo che sia diversamente previsto nella documentazione di gara e nel contratto e purché ciò non sia gravemente iniquo per l'impresa affidataria. Il certificato sarà quindi confermato dal responsabile del procedimento.

L'emissione del certificato di regolare esecuzione non costituirà presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

La data di emissione del certificato di regolare esecuzione costituirà riferimento temporale essenziale per i seguenti elementi:

1) il permanere dell'ammontare residuo della cauzione definitiva (di solito il 20%), o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato;

2) la decorrenza della copertura assicurativa prevista all'articolo 103 comma 7 del D.Lgs. n. 50/2016, dalla data di consegna dei lavori, o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato;

3) la decorrenza della polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi che l'esecutore dei lavori è obbligato a stipulare, per i lavori di cui all'articolo 103 comma 8 del D.Lgs. n. 50/2016, per la durata di dieci anni.

Per i lavori di importo inferiore a 40.000 euro potrà essere tenuta una contabilità semplificata, mediante apposizione sulle fatture di spesa di un visto del Direttore dei Lavori, volto ad attestare la corrispondenza del lavoro svolto con quanto fatturato, tenendo conto dei lavori effettivamente eseguiti. In questo caso, il certificato di regolare esecuzione potrà essere sostituito con l'apposizione del visto del direttore dei lavori sulle fatture di spesa.

Art. 3.22 ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE

Sono a carico dell'Appaltatore, oltre gli oneri e gli obblighi di cui al D.M. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto, alla vigente normativa e al presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, anche quelli di seguito elencati:

- la nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale e dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita dichiarazione di accettazione dell'incarico del Direttore tecnico di cantiere;
- i movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni ed avanzati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite; la recinzione del cantiere con solido steccato in materiale idoneo, secondo le prescrizioni del Piano di Sicurezza ovvero della Direzione dei Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiottimento ove possibile e la sistemazione dei suoi percorsi in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone;
- la sorveglianza sia di giorno che di notte del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutti i beni di proprietà della Stazione Appaltante e delle piantagioni consegnate all'Appaltatore. Per la custodia di cantieri allestiti per la realizzazione di opere pubbliche, l'Appaltatore dovrà servirsi di personale addetto con la qualifica di guardia giurata;
- la costruzione, entro la recinzione del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei Lavori, di locali ad uso ufficio del personale, della Direzione ed assistenza, sufficientemente arredati,

- illuminati e riscaldati, compresa la relativa manutenzione. Tali locali dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici con relativi impianti di scarico funzionanti;
- le prove sui prelievi di materiale strutturale posto in opera (es. provini di calcestruzzo, spezzoni d'acciaio), a proprie spese, per i quali i laboratori legalmente autorizzati rilasceranno i relativi certificati;
- l'esecuzione, presso gli istituti incaricati, di tutte le esperienze e i saggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo muniti di suggelli a firma della Direzione del Lavoro e dell'Appaltatore nelle modalità più adatte a garantirne l'autenticità. Oltre quanto prescritto, saranno sottoposti alle prescritte prove, nell'officina di provenienza, anche le tubazioni, i pezzi speciali e gli apparecchi che l'Appaltatore formerà. A tali prove presenzieranno i rappresentanti dell'Appaltante e l'Appaltatore sarà tenuto a rimborsare all'Appaltante le spese all'uopo sostenute;
- l'esecuzione di ogni prova di carico che sia ordinata dalla Direzione dei Lavori su pali di fondazione, solai, balconi, e qualsiasi altra struttura portante, di notevole importanza statica;
- la fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori o dal Coordinatore in fase di esecuzione, allo scopo di migliorare la sicurezza del cantiere;
- il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati latstanti le opere da eseguire;
- la fornitura di acqua potabile per il cantiere;
- l'osservanza delle norme, leggi e decreti vigenti, relative alle varie assicurazioni degli operai per previdenza, prevenzione infortuni e assistenza sanitaria che potranno intervenire in corso di appalto;
- la comunicazione all'Ufficio da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera;
- l'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al D.P.R. 128/59 e s.m.i.;
- le spese per la realizzazione di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero indicato dalla Direzione dei Lavori;
- l'assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti;
- il pagamento delle tasse e di altri oneri per concessioni comunali (titoli abilitativi per la costruzione, l'occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente i materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per gli allacciamenti e gli scarichi;
- la pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte;
- il libero accesso ed il transito nel cantiere e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette ed a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori per conto diretto della Stazione Appaltante;
- l'uso gratuito parziale o totale, a richiesta della Direzione dei Lavori, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori;
- il ricevimento, lo scarico ed il trasporto in cantiere e nei luoghi di deposito o a piè d'opera, a sua cura e spese, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisori ed eseguiti da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati a tali materiali e manufatti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore;
- la predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui al comma 17 dell'art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.;
- l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei provvedimenti e delle cautele necessarie per garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel D.Lgs. n. 81 e s.m.i. e di tutte le norme in vigore in materia di sicurezza;
- il consenso all'uso anticipato delle opere qualora venisse richiesto dalla Direzione dei Lavori, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Egli potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potrebbero derivarne dall'uso. Entro i tempi previsti per l'espletamento delle operazioni di collaudo l'Appaltatore dovrà completamente sgomberare il cantiere dai materiali, mezzi d'opera ed impianti di sua proprietà;
- la fornitura e posa in opera nel cantiere, a sua cura e spese, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 105 comma 15 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.;

- la trasmissione alla Stazione Appaltante, a sua cura e spese, degli eventuali contratti di subappalto che dovesse stipulare, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni, ai sensi del comma 7 dell'art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.l. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari;
 - la disciplina e il buon ordine del cantiere è responsabilità della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. La Direzione dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode del medesimo nell'impiego del materiale;
 - il risarcimento dei danni di ogni genere o il pagamento di indennità a quei proprietari i cui immobili, non espropriati dall'Appaltante, fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
 - la fornitura, dal giorno della consegna dei lavori, sino a lavoro ultimato, di strumenti topografici, personale e mezzi d'opera per tracciamenti, rilievi, misurazioni e verifiche di ogni genere;
 - la verifica dei calcoli statici per i quali l'appaltatore dovrà dichiarare, per iscritto prima dell'inizio dei relativi lavori e provviste, di aver preso conoscenza del progetto, averne controllato i calcoli statici a mezzo di ingegnere di sua fiducia (qualora l'appaltatore stesso non rivesta tale qualità) concordando nei risultati finali e di riconoscere quindi il progetto perfettamente attendibile e di assumere piena ed intera responsabilità tanto del progetto come dell'esecuzione dell'opera. Per i progetti delle strutture in cemento armato precompresso, nel caso siano necessarie le autorizzazioni, la relativa pratica, istruita a cura e spese dell'Appaltatore dovrà essere trasmessa al competente ufficio solo tramite l'Appaltante;
 - la manutenzione di tutte le opere eseguite, in dipendenza dell'appalto, nel periodo dalla loro ultimazione sino al collaudo definitivo. Tale manutenzione comprende tutti i lavori di riparazione dei danni che si verificassero alle opere eseguite e quanto occorre per dare all'atto del collaudo le opere stesse in perfetto stato;
 - l'Appaltatore è tenuto a procedere, prima dell'inizio dei lavori ed a mezzo di ditta specializzata ed all'opo autorizzata, alla bonifica della zona di lavoro per rintracciare e rimuovere ordigni bellici ed esplosivi di qualsiasi specie in modo che sia assicurata l'incolumità degli operai addetti al lavoro medesimo. Pertanto, di qualsiasi incidente del genere che potesse verificarsi per inosservanza della predetta obbligazione, ovvero per incompieta e poco diligente bonifica, è sempre responsabile l'Appaltatore, rimanendone in tutti i casi sollevato l'Appaltante;
 - il taglio di alberi e di siepi, compresa l'estirpazione delle ceppaie, demolizioni di strutture e di mura a secco esistenti; lo svegliamento di alberi di qualsiasi essenza e la successiva piantumazione nel medesimo terreno previo formazione di idonea buca;
 - l'appontamento delle opere provvisorie occorrenti per l'esecuzione dei lavori compreso gli oneri del montaggio, dello sfido e dello smontaggio e dell'eventuale manutenzione ordinaria e straordinaria;
 - consegna al comune, entro e non oltre 20 giorni dalla ultimazione dei lavori, copia delle bolle di avvenuto deposito in discariche controllate del materiale di risulta delle lavorazioni;
 - redazione degli elaborati grafici, in aggiornamento e completamento di quelli di progetto, relativi alla realizzazione delle opere (AS Built) e consegna alla Direzione dei lavori e Stazione Appaltante di due copie su carta, datate e firmate da tecnico abilitato e su supporto informatico in formato Autocad;
 - prove e verifiche degli impianti e componenti ai sensi delle normative vigenti e redazione della dichiarazione e certificazioni di conformità e collaudo degli stessi.
- Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso di cui all'articolo "Forma e Ammontare dell'Appalto" del presente Capitolato. Detto eventuale compenso è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerta ribasso contrattuale.
- L'Appaltatore si obbliga a garantire il trattamento dei dati acquisiti in merito alle opere appaltate, in conformità a quanto previsto dalla normativa sulla privacy di cui al D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 e s.m.l.

L'appaltatore avrà diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurare l'integrità ed il diligente recupero. L'appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione della stazione appaltante. Resta inteso che tali eventuali lavori saranno eseguiti, al di fuori del presente contratto, con impresa di gradimento della Soprintendenza competente. Qualora l'Appaltatore possieda i requisiti ed ottenga il gradimento della Soprintendenza, potrà, con specifico apposito contratto, eseguire i suddetti lavori. Invece, nel caso in cui gli stessi lavori di tipo archeologico vengano commessi ad imprese diverse, l'Appaltatore è espressamente a conoscenza che è tenuto a favorire la esecuzione di tutti i lavori necessari, indicati dalla Soprintendenza e per tramite della D.L., anche da parte di altre maestranze e/o impresa. La circostanza dell'esecuzione di lavori archeologici non dà diritto all'impresa appaltatrice a rivalsa alcuna né di carattere pecuniario (mancato utile, art.10 del Capitolato Generale, ecc.), né di carattere amministrativo, né tanto meno a richieste di prolungamento del termine di ultimazione dei lavori, né di rescissione del contratto, fatte salve la reale durata dell'interruzione dei lavori principali che verranno comunque valutati a giudizio insindacabile della D.L.

Al rinvenimento di tutti gli oggetti di pregio intrinseco ed archeologico che si rinvenissero nelle demolizioni, negli scavi e comunque nella zona dei lavori, si applica l'art. 35 del Capitolato generale d'appalto D.M. 145/2000; essi spettano di pieno diritto alla Stazione Appaltante, salvo quanto su di essi possa competere allo Stato. L'Appaltatore dovrà dare immediato avviso del loro rinvenimento, alla Direzione dei Lavori che redigerà regolare verbale in proposito, da trasmettere alla Soprintendenza di riferimento che valuterà se devono essere eseguiti scavi di natura archeologica con le modalità usuali a questa categoria di lavoro.

RINVENIMENTI **Art. 3.25**

In attuazione dell'art. 36 del Capitolato generale d'appalto D.M. 145/2000, i materiali provenienti da escavazioni o demolizioni, con esclusione dei materiali di risulta non utilizzabili, secondo le indicazioni della Stazione Appaltante. L'Appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli secondo le indicazioni della stazione appaltante, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative. Ove l'appaltatore, nonostante il divieto prescritto dal presente articolo, si approprii indebitamente dei predetti materiali o qualora detti materiali siano ceduti all'Appaltatore, la Stazione Appaltante provvederà a dedurre dall'importo netto dei lavori il prezzo di mercato ad essi attribuibile, senza che l'appaltatore opponga rifiuto o riserve di alcun genere, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

PROPRIETA' DEI MATERIALI DI ESCAVAZIONE E DI DEMOLIZIONE **Art. 3.24**

L'Appaltatore ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spese e di esporre all'esterno del cantiere, come dispone la Circolare Min. LL.PP. 1 giugno 1990, n. 1729/UL, due cartelli di dimensioni non inferiori a m. 1,00 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati la Stazione Appaltante, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell'Assistente ai lavori, in detti cartelli, ai sensi dall'art. 105 comma 15 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., devono essere indicati, altresì, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici e dei cottimisti nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali. E' obbligo dell'impresa rispettare le indicazioni circa tutti gli interventi informativi e pubblicitari relativi alla tipologia di finanziamento sia durante l'attuazione dell'operazione che a fine lavori (loghi, stammi, dimensioni, slogan, targhe, ecc).

CARTELLI ALL'ESTERNO DEL CANTIERE E INFORMATIVI **Art. 3.23**

Art. 3.26 BREVETTI DI INVENZIONE

I requisiti tecnici e funzionali dei lavori da eseguire possono riferirsi anche allo specifico processo di produzione o di esecuzione dei lavori, a condizione che siano collegati all'oggetto del contratto e commisurati al valore e agli obiettivi dello stesso. A meno che non siano giustificati dall'oggetto del contratto, i requisiti e funzionali non fanno riferimento a una fabbricazione o provvenienza determinata o a un procedimento particolare caratteristico dei prodotti o dei servizi forniti da un determinato operatore economico, né a marchi, brevetti, tipi o a una produzione specifica che avrebbe come effetto di favorire o eliminare talune imprese o taluni prodotti. Tale riferimento è autorizzato, in via eccezionale, nel caso in cui una descrizione sufficientemente precisa e intelligibile dell'oggetto del contratto non sia possibile: un siffatto riferimento sarà accompagnato dall'espressione «o equivalente».

Nel caso la Stazione Appaltante presciva l'impiego di disposizioni o sistemi protetti da brevetti d'invenzione, ovvero l'Appaltatore vi ricorra di propria iniziativa con il consenso della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore deve dimostrare di aver pagato i dovuti canoni e diritti e di aver adempiuto a tutti i relativi obblighi di legge.

Art. 3.27 DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE – ACCORDO BONARIO – ARBITRATO

Accordo bonario

Qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, si attiverà il procedimento dell'accordo bonario di tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso.

Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il responsabile unico del procedimento attiverà l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve e valuterà l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore del 15 per cento del contratto. Non potranno essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 del D.lgs. n. 50/2016.

Il direttore dei lavori darà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

Il responsabile unico del procedimento, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, provvederà direttamente alla formulazione di una proposta di accordo bonario ovvero per il tramite degli esperti segnalati dalla Camera arbitrale istituita presso l'ANAC con le modalità previste dall'articolo 205 comma 5 del D.lgs. n. 50/2016.

Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di relazione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

Collegio consultivo tecnico

In via preventiva, al fine di prevenire le controversie relative all'esecuzione del contratto, le parti possono convenire che prima dell'avvio dell'esecuzione, o comunque non oltre novanta giorni da tale data, sia costituito un collegio consultivo tecnico con funzioni di assistenza per la rapida risoluzione delle dispute di ogni natura suscettibili di insorgere nel corso dell'esecuzione del contratto. Le proposte di transazione formulate dal collegio costituito con le modalità dell'art. 207 del D.lgs. n. 50/2016, non saranno comunque vincolanti per le parti.

Arbitrato

Ciascuna delle parti, nella domanda di arbitrato o nell'atto di resistenza alla domanda, designerà l'arbitro di propria competenza scelto tra soggetti di provata esperienza e indipendenza nella materia oggetto del contratto cui l'arbitrato si riferisce. Il Presidente del collegio arbitrale sarà designato dalla Camera arbitrale istituita presso l'ANAC tra i soggetti iscritti all'albo in possesso di particolare esperienza nella materia. La nomina del collegio arbitrale effettuata in violazione delle disposizioni di cui ai commi 4, 5 e 6 dell'articolo 209 del D.lgs. n. 50/2016, determina la nullità del lodo.

Esauriti gli adempimenti necessari alla costituzione del collegio, il giudizio si svolgerà secondo i disposti dell'articolo 209 e 210 del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

Il Collegio arbitrale deciderà con lodo definitivo e vincolante tra le parti in lite.

Su iniziativa della stazione appaltante o di una o più delle altre parti, l'ANAC potrà esprimere parere relativamente a questioni insorte durante lo svolgimento delle procedure di gara, entro trenta giorni dalla ricezione della richiesta. Il parere obbligherà le parti che vi abbiano preventivamente acconsentito ad attenersi a quanto in esso stabilito.

Art. 3.28

DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DEI LAVORI A MISURA E DELLE SOMMINISTRAZIONI PER OPERE IN ECONOMIA - INVARIABILITA' DEI PREZZI

Il prezzo contrattualmente convenuto è fisso e invariabile e comprende tutte le opere, i lavori, le forniture, la mano d'opera, i mezzi, le attrezzature ed ogni altro onere, anche se non specificamente previsti dal contratto e dal presente capitolato, necessari a dare compiute in tutte le loro parti sia qualitativamente che quantitativamente le opere appaltate.

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta calcolato sull'importo complessivo a base d'asta (o sulle singole voci di elenco nel caso di affidamento mediante offerta a prezzi unitari), saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, sono quelli risultanti dall'elenco prezzi allegato al contratto.

Essi compensano:

a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.); nessuna eccezzuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;

b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione del cantiere in caso di lavoro notturno;

c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;

d) circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni di ogni specie, indennità di cave, di passaggio o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.

I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e sono fissi ed invariabili.

E' esclusa ogni forma di revisione prezzi se le modifiche del contratto, a prescindere dal loro valore monetario, non sono previste in clausole chiare, precise e inequivocabili, comprensive di quelle relative alla revisione dei prezzi. Tali clausole fissano la portata e la natura di eventuali modifiche nonché le condizioni alle quali esse possono essere impiegate, facendo riferimento alle variazioni dei prezzi e dei costi standard, ove definiti. Esse non apportano modifiche che avrebbero l'effetto di alterare la natura generale del contratto o dell'accordo quadro.

Per i contratti relativi ai lavori, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, solo per l'eccezzuata rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà.

Per quanto riguarda eventuali categorie di lavoro non contemplate nelle voci dell'elenco prezzi allegato, si procederà alla determinazione di nuovi prezzi con le seguenti modalità:

a) desumendoli dai prezzi ufficiali;

b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni simili compresi nel contratto;

c) quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandola totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'impresa affidataria, e approvati dal RUP.

Le nuove analisi andranno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta. I nuovi prezzi saranno determinati in contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'eccezzuatore, ed approvati dal responsabile del procedimento.

Qualora l'appaltatore non dovesse accettare i nuovi prezzi così determinati, la stazione appaltante potrà ingiungere l'esecuzione delle lavorazioni previste.

Sulla base delle suddette approvazioni dei nuovi prezzi il direttore dei lavori procederà alla contabilizzazione dei lavori eseguiti, salvo la possibilità per l'appaltatore di formulare, a pena di decadenza, entro 15 giorni dall'avvenuta contabilizzazione, eccezzuazioni o riserve nei modi previsti dalla normativa vigente o di chiedere la risoluzione giudiziaria della controversia.

CAPITOLO 4

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 4.1

NORME GENERALI

Generalità

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate.

Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifiuto a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Contabilizzazione delle varianti

Nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara ovvero con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara.

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti:

4.1.1) Scavi in Genere

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estrazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia ascutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinfuso od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione della materia di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per punte di scavo, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o del ferro;
- per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilievi, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilievi eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Per le ossature di oggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

per le murature.

muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in oggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di oggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in oggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti.

I prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni del muro, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con

sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle,

per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri

questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente

ed è compreso nel prezzo unitario, anche a terzo del muro che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per

di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili del muro. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito,

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento

nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

deduzione del volume corrispondente alla parte incastata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse

all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta

fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m², rimanendo per questi ultimi,

esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m² e dei vuoti di canne

geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo del muro,

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate

4.1.5) Murature in Genere

Saranno valutate per la loro superficie misurata tra le quote di imposta e la quota di testata della trave superiore di collegamento.

Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri per la trivellazione, la fornitura ed il getto del calcestruzzo, la

fornitura e posa del ferro d'armatura, la formazione e successiva demolizione delle corree di guida nonché la

scapitozzatura, la formazione della trave superiore di collegamento, l'impiego di fanghi bentonitici,

l'allontanamento dal cantiere di tutti i materiali di risulta e gli spostamenti delle attrezzature.

4.1.4) Paratie di Calcestruzzo Armato

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

4.1.3) Riempimenti con Misto Granulare

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterrati di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

4.1.2) Rilevati e Rinterrati

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi.

Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni migliore scavo.

I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.

Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagata al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo o su eventuali murature portanti.

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera

4.1.9) Solai

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento del materiale, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibrazione.

L'acciaio in barre per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo srido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrittibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

4.1.8) Conglomerato Cementizio Armato

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori. Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

4.1.7) Calcestruzzi

La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del primo parallelepipedo retto rettangolare, circoscrittibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri pezzi da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrittibile.

Per le pietre di cui una parte viene lasciata grezza, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto delle dimensioni assegnate dai tipi prescritti.

Nei prezzi relativi di elenco si intendranno sempre compresi tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

4.1.6) Murature in Pietra da Taglio

Quando la muratura in oggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 m², intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intalature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

del ferro occorrente, è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

Il prezzo a metro quadrato dei solai sudetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai solai stessi.

4.1.10 Volte

Le volte e le lunette si misureranno sviluppando l'intradosso a rustico. Nel prezzo di tali opere sono compresi: la preparazione dell'impasto, le armature, gli speroni, i rinforchi, lo spianamento con calcestruzzo di ghiaia e scorie sino al piano orizzontale passante per l'estradosso in chiave e la cappa in cemento.

4.1.11 Controsoffitti

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. È compreso e compensato nel prezzo anche il accordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme e sui modi di esecuzione; è esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale.

4.1.12 Vespai

Nel prezzo dei vespai è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione. La valutazione sarà effettuata al metro cubo di materiali in opera.

4.1.13 Pavimenti

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di accordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

4.1.14 Opere da pittore

Le tinteggiature di pareti, soffitti, volte, ecc. interni o esterni verranno misurate secondo le superfici effettivamente realizzate; le spallette e rientranze inferiori a 15 cm. di sviluppo non saranno aggiunte alle superfici di calcolo.

Per i muri di spessore superiore a 15 cm. le opere di tinteggiatura saranno valutate a metro quadrato destando i vuoti di qualsiasi dimensione e computando a parte tutte le riquadrature.

L'applicazione di tinteggiatura per lesene, cornicioni, parapetti, architravi, aggetti e pensiline con superfici laterali di sviluppo superiore ai 5 cm. o con raggi di curvatura superiori ai 15 cm. dovrà essere computata secondo lo sviluppo effettivo.

Le parti di lesene, cornicioni o parapetti con dimensioni inferiori ai 5 o 15 cm. indicati saranno considerate come superfici piane.

Le verniciature eseguite su opere metalliche, in legno o simili verranno calcolate, senza considerare i relativi spessori, applicando alle superfici (misurate su una faccia) i coefficienti riportati:

- a) opere metalliche, grandi vetrate, lucernari, etc. (x 0,75)
- b) opere metalliche per cancelli, ringhiere, parapetti (x 2)
- c) infissi vetrati (finestre, porte a vetri, etc.) (x 1)
- d) persiane lamellari, serrande di lamiera, etc. (x 3)
- e) persiane, avvolgibili, lamiere ondulate, etc. (x 2,5)
- f) porte, sportelli, controsportelli, etc. (x 2)

Il prezzo fissato per i lavori di verniciatura e tinteggiatura includerà il trattamento di tutte le guide, gli accessori, i sostegni, le mostre, i telai, i coprifili, i cassonetti, ecc; per le parti in legno o metalliche la verniciatura si intende eseguita su entrambe le facce e con relativi trattamenti di pulizia, anticorrosivi

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e inflatura di infissi, ecc.

4.1.18) Tinteggiature, Coloriture e Verniciature

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

Le riquadrature dovranno essere pertanto detratte tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano ed aggiunte le loro. Gli intonaci interni su tramezzi in foglio od ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva, detratte i vani di superficie maggiore di 4 m², valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Il compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia saranno computati interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, serratamenti.

generale, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura e Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, 5 cm. Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali

4.1.17) Intonaci

richiesto, un incastro perfetto.

o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinitimento dopo la posa in opera.

accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in murarie e per la successiva chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia regolari, chivate, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture ogni ripresa con bolacca di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco saranno

4.1.16) Fornitura in Opera dei Marmi, Pietre Naturali od Artificiali

giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale del posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la

4.1.15) Rivestimenti di Pareti

interessate.

Il prezzo indicato comprenderà anche tutte le lavorazioni per la pulizia e la preparazione delle superfici copriti o telati).

Le superfici indicate per i serratamenti saranno quelle misurate al filo esterno degli stessi (escludendo (almeno una mano), e di vernice o smalti nei colori richiesti (almeno due mani), salvo altre prescrizioni.

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinata prima della loro posa in opera, con pesatura diretta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nel prezzo del lavoro in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

4.1.21) Lavori di Metallo

Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati ad a caduno elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenti e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

4.1.20) Infissi di Alluminio

Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto. Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramente di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione dei Lavori.

I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e pavimenti o soglie.

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprifili e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno del telaio, siano essi semplici o a cassettoni, senza tener conto degli zampini da incassare nei

4.1.19) Infissi di Legno

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, bracciolotti e simili accessori.

- per le opere di ripristino e trattamento di ferri di armatura sarà computato il prodotto a consumo, anche la coloritura della superficie non in vista;
- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computato due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato l'intera lunghezza della serranda;
- per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferiate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;
- non si terrà conto alcuno nella misurazione; in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre per le opere di ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate e lucernari, serrande senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;
- sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) per tarme e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tarme. La misurazione della mostra e dello spessore con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettone tipo romano sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro.
- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo spessore della porta o vetrata o verniciatura degli infissi e simili si osservano le norme seguenti:

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

4.1.22) Tubi Piuviati

I tubi piuviati potranno essere di plastica, metallo, ecc. I tubi piuviati di plastica saranno misurati al metro in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi l'incasso la fornitura a posa in opera di staffe e cravatte di ferro.

I tubi piuviati di rame o lamiera zincata, ecc. saranno valutati a peso, determinato con le stesse modalità di cui al punto relativo al "Lavori in Metallo" e con tutti gli oneri di cui sopra.

4.1.23) Impianti Termico, Idrico-Sanitario, Antincendio, Gas, Inaffiammento

a) Tubazioni e canalizzazioni.

- Le tubazioni di ferro e di acciaio saranno valutate a peso, la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo l'incasso anche i pezzi speciali, al quale verrà applicato il peso unitario del tubo accertato attraverso la pesatura di campioni effettuata in cantiere in contraddittorio. Nella misurazione a chilogrammi di tubo sono compresi: i materiali di consumo e tenuta, la verniciatura con una mano di antiruggine per le tubazioni di ferro nero, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli di espansione.
- Le tubazioni di ferro nero o zincato con rivestimento esterno bituminoso saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà valutata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendente l'incasso anche i pezzi speciali, gli sfridi i materiali di consumo e di tenuta e l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
- Le tubazioni in pressione di polietilene poste in vista o interrate saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo l'incasso anche i vari pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
- Le tubazioni di plastica, le condutture di esalazione, ventilazione e scarico saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera (senza tener conto delle parti sovrapposte) comprendendo l'incasso anche i pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di tenuta, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
- I canali, i pezzi speciali e gli elementi di giunzione, eseguiti in lamiera zincata (mandata e ripresa dell'aria) o in lamiera di ferro nera (condotto dei fumi) saranno valutati a peso sulla base di pesature convenzionali. La quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, misurato in mezz'ora del canale, comprendendo l'incasso anche i pezzi speciali, giunzioni, flange, risvolti della lamiera, staffe di sostegno e fissaggi, al quale verrà applicato il peso unitario della lamiera secondo lo spessore e moltiplicando per i metri quadrati della lamiera, ricavati questi dallo sviluppo perimetrale delle sezioni di progetto moltiplicate per le varie lunghezze parziali.

Il peso della lamiera verrà stabilito sulla base di listini ufficiali senza tener conto delle variazioni percentuali del peso. È compresa la verniciatura con una mano di antiruggine per gli elementi in lamiera nera.

b) Apparecchiature.

- Gli organi di intercettazione, misura e sicurezza, saranno valutati a numero nei rispettivi diametri e dimensioni. Sono comprese le incidenze per i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I radiatori saranno valutati, nelle rispettive tipologie, sulla base dell'emissione termica ricavata dalle rispettive tabelle della Ditta costruttrice (watt). Sono comprese la protezione antiruggine, i tappi e le riduzioni agli estremi, i materiali di tenuta e le mensole di sostegno.
- I ventilconvettori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica, ricavata dalle tabelle della Ditta costruttrice. Nei prezzi sono compresi i materiali di tenuta.
- Le caldaie saranno valutate a numero secondo le caratteristiche costruttive ed in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I bruciatori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche di funzionamento ed in

- a) Canalizzazioni e cavi.
- I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra, saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera. Sono

4.1.24) Impianti Elettrico e Telefonico

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

- ogni apparecchiatura a piè d'opera allimentata elettricamente.
- I quadri elettrici relativi alle centrali, i tubi protettivi, le linee elettriche di allimentazione e di comando delle apparecchiature, le linee di terra ed i collegamenti equipotenziali sono valutati nel prezzo di caratteristiche e dimensioni. Sono compresi i materiali di tenuta.
 - Le valvole, le saradnesche e le rubinetterie varie saranno valutate a numero secondo le rispettive rispettive caratteristiche, tipologie e dimensioni. Sono compresi i materiali di tenuta.
 - Le rubinetterie per gli apparecchi sanitari saranno valutate a numero per gruppi completi secondo le sviluppo convenzionale di 2 m² cadauna.
 - I rivestimenti termoisolanti saranno valutati al metro quadrato di sviluppo effettivo misurando la superficie esterna dello strato coibente. Le valvole, le saradnesche saranno valutate con un numero secondo i rispettivi componenti ed in relazione alla capacità.
 - I gruppi completi antincendio per attacco motopompa e gli estintori portatili, saranno valutati a apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.
 - Gli apparecchi per il trattamento dell'acqua saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata. Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.
 - I gruppi refrigeratori d'acqua e le torri di raffreddamento saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa. Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.
 - I gruppi refrigeratori d'acqua e le torri di raffreddamento saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa. Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.
 - I condizionatori monoblocco, le unità di trattamento dell'aria, i generatori di aria calda ed i recuperatori di calore, saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica. Sono compresi i materiali di collegamento.
 - Le batterie di scambio termico saranno valutate a superficie frontale per il numero di ranghi. Sono compresi i materiali di fissaggio e collegamento.
 - Gli elettroventilatori saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza. Sono compresi i materiali di collegamento.
 - Le cassette terminali riduttrici della pressione dell'aria saranno valutate a numero in relazione della portata dell'aria. E' compresa la fornitura e posa in opera di tubi flessibili di raccordo, i supporti elastici e le staffe di sostegno.
 - Le bocchette, gli anemostati, le griglie, le serrande di regolazione, sovrapprensione e tagliafuoco ed i silenziatori saranno valutati a decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
 - I gruppi completi autoclave saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive, in relazione alla portata e prevalenza delle elettropompe ed alla capacità del serbatoio. Sono compresi gli accessori d'uso, tutte le apparecchiature di funzionamento, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
 - I serbatoi autoclave saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità. Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
 - I serbatoi di accumulo saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità. Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
 - Le elettropompe saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed i materiali di tenuta.
 - Gli scambiatori di calore saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed i materiali di tenuta. Sono compresi i pezzi speciali di
 - relazione alla portata del combustibile. Sono compresi l'apparecchiatura elettrica ed i tubi flessibili di collegamento.

- Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni: scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controlati di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante,

4.1.26) Opere di Assistenza agli Impianti

Gli impianti saranno valutati a corpo per ciascun impianto. Nel prezzo a corpo sono compresi tutti i materiali e prestazioni di mano d'opera specializzata necessari per dare l'impianto completo e funzionante.

4.1.25) Impianti Ascensori e Montacarichi

- I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato. Sono escluse le scatole, l'apparecchiatura completa e funzionante.
 - I corpi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.
 - comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del (e) il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello); d) il potere di interruzione simmetrico;
 - c) la corrente nominale;
 - b) la tensione nominale;
 - a) il numero dei poli;
- Gli caratteristiche e tipologie quali:
- differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:
 - Nel quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli triforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc. Gli interruttori automatici magnetotermici o - numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc.
 - superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);
 - funzione di:
 - I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in l'apparecchiatura completa e funzionante.
 - Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti. Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera b) Apparecchiature in generale e quadri elettrici.
 - box telefonici sono comprese le morsettiere.
 - tutti gli accessori quali passacavi pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta, in quelle del rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione. Nelle scatole di derivazione stagne sono compresi Le scatole, le cassette di derivazione ed i box telefonici, saranno valutati a numero secondo le oltre tale sezione.
 - Sono comprese le incidenze per gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm², morsetti fissi raggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm per ogni scatola da frutto.
 - I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera, materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi.
 - I terminali dei cavi a MT saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di MT sono compresi tutti i cavi, esclusi i terminali dei cavi di MT.
 - unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda e i marca sviluppo lineare in opera, raggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati. Nel cavi unipolari o multipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo stoffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.
 - I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo comprese le incidenze per gli sfridi e per i pezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti,

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano

4.1.29) Trasporti

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servizio e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, ai combustibili, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno, e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione della Stazione Appaltante e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro, quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

4.1.28) Noleggi

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non soddisfino alla Direzione dei Lavori.

Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Appaltatore è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini i poteri del subappalto.

Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'Impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante.

4.1.27) Manodopera

baglioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;

- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;

- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;

- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;

- scavi e rientri relativi ad apparecchiature poste interrate;

- ponteggi di servizio interni ed esterni;

- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della mano d'opera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.
I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.
La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.

CAPITOLO 5

QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Art. 5.1 NORME GENERALI - IMPIEGO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di cui ai seguenti articoli.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione del lavoro, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza, da parte della Direzione dei Lavori, l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal Capitolato Speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

L'appalto non prevede categorie di prodotti ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate n. nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'art. 2, comma 1 lettera d) del D.M. dell'ambiente n. 203/2003.

Art. 5.2 ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

a) Acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

1) Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

2) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiala o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei granuli di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

3) Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-intonaci.

Art. 5.3
MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

1 materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459 - UNI EN 197 - UNI EN ISO 7027-1 - UNI EN 413 - UNI 9156 - UNI 9606.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stucature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

La perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%.

provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, nocive, essere di tipo siliceo (o in subordinate quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e

f) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.

da non lasciare residui sullo stacco di 56 maglie a centimetro quadrato, scervo da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati

e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo dalle norme tecniche vigenti.

eterogenee o di parti inerti, qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondiali da cappellaccio ed esenti da sostanze dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati esteri di analisi.

procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la

2) A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il riassetto di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altiforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui

1) Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2.

c) Cementi e agglomerati cementizi.

norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle tecniche vigenti; le calce idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge

b) Calce - Le calce aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme

- a) laboratori di prova notificati di cui all'allegato V del Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011;
- b) laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e s.m.i.;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale.

5.5.1 Calcestruzzo per Usi Strutturali, Armato e non, Normale e Precompresso.

Controllo di Accettazione

La Direzione dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscela omogenea e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza della Direzione dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dalla Direzione dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dalla Direzione dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo della Direzione dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori di resistenza misurati.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al punto 11.8.3.1 del D.M. 14 gennaio 2008.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non sia stata definitivamente rimossa dal costruttore, il quale deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dalla Direzione dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel punto 11.2.6 del D.M. 14 gennaio 2008. Qualora gli ulteriori controlli confermino i risultati ottenuti, si procederà ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Ove ciò non fosse possibile, ovvero i risultati di tale indagine non risultassero soddisfacenti si può dequalificare l'opera, eseguire lavori di consolidamento ovvero demolire l'opera stessa.

I "controlli di accettazione" sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a controllarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai "controlli di accettazione".

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, la Direzione dei Lavori, è tenuta a verificare quanto prescritto nel punto 11.2.8. del succitato decreto ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al punto 11.2.5 del D.M.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti rotoli.

fasci e altri. Permanere, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i sistemi di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere. Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, deve essere ripettata per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripettata per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

- al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità.
- allo stabilimento;
- all'azienda produttrice;

maniera inequivocabile, di risalire:

Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Clasun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le

La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

- lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti omogenee;

- forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;

formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t; apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefoil, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di apposizione di contrassegni a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefoil, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di

A tale riguardo si definiscono:

- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;

obbligatorie (D.M. 14 gennaio 2008 paragrafo 1.1.3.1):

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo

Le forme di controllo obbligatorie

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia del documento di trasporto. Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Forniture e documentazione di accompagnamento

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 14 gennaio 2008) e relative circolari esplicative.

Prescrizioni Comuni a tutte le Tipologie di Acciaio

5.5.2 Acciaio

Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 m³ di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. La Direzione dei Lavori deve avere, prima dell'inizio delle forniture, evidenza documentata dei criteri e delle prove che hanno portato alla determinazione della resistenza caratteristica di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al punto 1.1.2.3 del D.M. 14 gennaio 2008.

caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione. Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marchiatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marchiatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marchiatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- marchiatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;

- illeggibilità, anche parziale, della marchiatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte della Direzione dei Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni, e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Il caso della unità marcata scorporata. Le ulteriori indicazioni della Direzione dei Lavori per le prove di laboratorio

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marchiatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori.

Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento del materiale garantendone la disponibilità per almeno dieci anni, e devono mantenere evidenti le marchiature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove.

Ove i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e la Direzione dei Lavori.

Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e la Direzione dei Lavori deve prevedere, a cura e spese dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

Forniture e documentazione di accompagnamento: Attestato di Qualificazione

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (D.M. 14 gennaio 2008 paragrafo 11.3.1.5).

L'attestato di Qualificazione può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre deve riportare il riferimento al documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.

La Direzione dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato e a pag.50

rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Centri di trasformazione

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impieghi in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 14 gennaio 2008 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Rintracciabilità dei prodotti

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

Documentazione di accompagnamento e verifiche della Direzione dei Lavori

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora la Direzione dei Lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

5.5.3 Acciaio per usi strutturali

Prescrizioni per gli acciai per usi strutturali

L'acciaio, costituito da una lega ferro-carbonio, si distingue in funzione della percentuale di carbonio presente in peso; in particolare si suddividono in: acciai dolci ($C=0,15\%-0,25\%$), acciai semiduri, duri e durissimi ($C>0,75\%$).

Gli acciai per usi strutturali, denominati anche *acciai da costruzione* o *acciai da carpenteria* hanno un tenore di carbonio indicativamente compreso tra $0,1\%$ e $0,3\%$. Il carbonio infatti, pur elevando la resistenza, riduce sensibilmente la duttilità e la saldabilità del materiale; per tale motivo gli acciai da costruzione devono essere caratterizzati da un basso tenore di carbonio.

I componenti dell'acciaio, comprensivi del ferro e del carbonio, non dovranno comunque superare i valori limite percentuali specificati nella normativa europea UNI EN 10025-5 (per i laminati).

A tal proposito gli acciai vengono suddivisi in "legati" e "non legati", a seconda se l'acciaio considerato contiene tenori della composizione chimica che rientrano o meno nei limiti della UNI EN 10020 per i singoli elementi costituenti.

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno in tutti i casi utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), e già recanti la Marcatura CE secondo norma UNI EN 1090-1.

Per le tipologie dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore dovrà essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parte 2 e 4).

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI EN ISO 6892-1 e UNI EN ISO 148-1.

In sede di progettazione si possono assumere convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

- modulo elastico $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$
- modulo di elasticità trasversale $G = E / [2 (1 + \nu)] \text{ N/mm}^2$
- coefficiente di Poisson $\nu = 0,3$
- coefficiente di espansione termica lineare $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}^{-1}$
- (per temperature fino a $100 \text{ } ^\circ\text{C}$)
densità $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

Sempre in sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} riportati nelle tabelle seguenti.

Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	$f_{yk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_{tk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_{yk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_{tk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$
UNI EN 10025-2 S 235 S 275 S 355 S 450	235 275 355 440	360 430 510 550	215 255 335 420	360 470 550
UNI EN 10025-3 S 275 N/NL S 355 N/NL S 420 N/NL S 460 N/NL	275 355 420 460	390 490 520 540	255 335 390 430	370 470 520 540
UNI EN 10025-4 S 275 M/ML S 355 M/ML S 420 M/ML S 460 M/ML	275 355 420 460	370 470 520 540	255 335 390 430	360 450 500 530
UNI EN 10025-5 S 235 W S 355 W	235 355	360 510	215 335	340 490

Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	$f_{yk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_{tk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_{yk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_{tk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$
UNI EN 10210-1 S 235 H S 275 H S 355 H	235 275 355	360 430 510	215 255 335	360 410 470
S 275 NH/NLH S 355 NH/NLH S 420 NH/NLH S 460 NH/NLH	275 355 420 460	390 490 540 560	255 335 390 430	370 470 520 550
UNI EN 10219-1 S 235 H S 275 H S 355 H	235 275 355	360 430 510	215 255 335	360 410 470
S 275 NH/NLH S 355 NH/NLH S 420 NH/NLH S 460 NH/NLH	275 355 420 460	390 490 540 560	255 335 390 430	370 470 520 550
S 275 NH/NLH S 355 NH/NLH S 420 NH/NLH S 460 NH/NLH	275 355 420 460	390 490 540 560	255 335 390 430	370 470 520 550

Granito (termine commerciale).

- oricaldi;
- le serpenti;
- gli alabastri calcarei;
- i calcari, le dolomie e le breccie calcaree lucidabili;
- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefini ed i cipollini;

A questa categoria appartengono:
 minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).
Marmo (termine commerciale).
 Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da

(1) La terminologia utilizzata (come da norma UNI EN 12670) ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

**Art. 5.7
 PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE**

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 13986, 311, UNI EN 1309-1, UNI EN 844, UNI EN 336, UNI EN 1310, UNI EN 975, UNI ISO 1029, UNI EN 309, UNI EN 635, UNI 6467.

- massa volumica: per tipo tenero minore di 350 kg/m³; per tipo semiduro tra 350 e 800 kg/m³; per tipo duro oltre 800 kg/m³, misurate secondo le norme UNI vigenti.
- umidità non maggiore dell'8%;
- tolleranze sullo spessore: ±0,5 mm;
- tolleranza sulla lunghezza e larghezza: ±3 mm;
- destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
- (3) I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 8829;
- tolleranze sullo spessore: ±2 mm;
- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ±10 mm;
- destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
- (2) I segati di legno a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla

destinazione d'uso, si rinvia agli appositi articoli del presente capitolo ed alle prescrizioni del progetto.
 Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolo ed alle prescrizioni del progetto indicato.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. La Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

(1) Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

**Art. 5.6
 PRODOTTI A BASE DI LEGNO**

S 275 MH/MLH	275	360	
S 355 MH/MLH	355	470	
S 420 MH/MLH	420	500	
S 460 MH/MLH	460	530	

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei Lavori anche in base ai criteri generali dell'articolo relativo ai materiali in genere ed in riferimento alle norme UNI EN 12057 e UNI EN 12058.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 14617 UNI EN 12407 - UNI EN 13755 - UNI EN 1926 - UNI EN 12372 - UNI EN 14146.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

- 2) I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:
- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto, come da norma UNI EN 12407 oppure avere origine del bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
- b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
- massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617-1;
 - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617;
 - resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI EN 1926 e UNI EN 14617;
 - resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI EN 12372 e UNI EN 14617;
 - modulo di elasticità, misurato secondo la norma e UNI EN 14146;
 - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del Regio Decreto 2234/39 e UNI EN 14617;
- d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

Pietra (termine commerciale)
 Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariatissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcarei, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarzi, micascisti, gneiss lastroidi, ardese, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leuciti, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670 e UNI EN 14618.

Travertino
 Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide faneroctalline, costituite da quarzo, feldspati sodico potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbr, ecc.);
- le corripettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analogia composizione come gneiss e serizzi.

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quall quarzo, feldspati, feldspatoidi)

Art. 5.8

PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE

1 - Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.
Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sulla esecuzione delle pavimentazioni.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2 - I prodotti di legno per pavimentazione: tavole, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.
I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:
a) essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;
b) sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

- b1) qualità I:
- piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto;
- imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10% degli elementi;
b2) qualità II:
- piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto;
- piccole fenditure;
- imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
- albume senza limitazioni ma immune da qualsiasi attacco di insetti.

b3) qualità III: esenti da difetti che possano compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica); albume senza limitazioni ma immune da qualsiasi attacco di insetti;
attacco di insetti;

c) avere contenuto di umidità tra il 10 e il 15%;

d) tolleranze sulle dimensioni e finitura:

d1) listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;

d2) tavole: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

d3) mosaico, quadrati, ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

d4) le facce a vista ed i fianchi da accettare saranno lisci;

e) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura; per i metodi di misura valgono le prescrizioni delle norme vigenti;
f) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e).

Nel caso si utilizzino piastrelle di sughero agglomerato le norme di riferimento sono la UNI ISO 3810.

3 - Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione di cui alla norma 14411 basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme UNI EN ISO 10545-2 e 10545-3.

a) Le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alla norma UNI EN 14411.

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.
b) Per i prodotti definiti "piastrelle comuni di argilla", "piastrelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle grefficate" dal Regio Decreto 2234/39, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti:

- resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo;
 - resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²) minimo;
 - coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.
- c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da

- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- a saturazione (I2);
- mediante impregnazione semplice (I1);

realizzato:

6 - I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti saranno del tipo

Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.
I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
I criteri di accettazione sono quelli del punto 1 del presente articolo.
5 - I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI EN 10581.

I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI EN 10581.

Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le indicazioni di cui ai commi da a) ad i).
I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

i) il controllo delle caratteristiche di cui ai commi da a) ad i), si intende effettuato secondo le modalità indicate nel presente articolo in conformità alla norma UNI 8272 (varie parti);
i) il controllo delle caratteristiche di cui ai commi da a) ad i), si intende effettuato secondo le modalità indicate nel presente articolo in conformità alla norma UNI 8272 (varie parti);

ii) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;

iii) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;

h) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;

g) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984 e s.m.i. per i rotoli; la resistenza alla abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³;

f) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli; scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;

e) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A (norma UNI EN ISO 868);
- rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;
- piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,012;

d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A (norma UNI EN ISO 868);
- rotoli: lunghezza +1%, larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
- piastrelle: lunghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
- piastrelle: lunghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;

c) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
- rotoli: lunghezza +1%, larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
- piastrelle: lunghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
- piastrelle: lunghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;

Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;
b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2.

a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista (norma UNI 8272-1);
Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;

4 - I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a completamento devono rispondere alle seguenti:

per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alle norme UNI vigenti;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei Lavori nel rispetto della norma UNI EN ISO 10545-1.

10545-1.
I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse, per cui:

- con prodotti spatolati (S).
Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto.
 - I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. I metodi di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo in conformità alla norma UNI 8298 (varie parti) e UNI 8297.
- 7 - I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamente alle seguenti prescrizioni:
- a. Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie strata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata. I prodotti sopraccitati devono rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto 1 del presente articolo avendo il Regio Decreto sopraccitato quale riferimento.
 - b. Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla norma UNI EN 338. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:
 - essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.
 - Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
 - le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15\%$ per il singolo

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

CARATTERISTICHE		I1	I2	F1	F2	A	S
Grado di significatività rispetto ai vari tipi							
Colore		-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica		+	+	+	+	+	+
Spessore		-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione		+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)		-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico		+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua		+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa		-	+	+	+	+	+
Resistenza al fuoco		+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta		-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria		-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica del ripristino		-	-	+	+	+	+
+ Significativa - Non significativa							

- la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
 - il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
 - il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per un singolo elemento e $\pm 3\%$ per la media;
 - la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media;
- I criteri di accettazione sono quelli riportati nel punto 1 con riferimento alla norma UNI EN 338. I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.
- 8 - I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:
- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
 - elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
 - lastra rifinita: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
 - marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni inferiori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
 - marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
 - marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.
- Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., fare riferimento alla norma UNI EN 14618.
- I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte); le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm. L'accettazione avverrà secondo il punto 1 del presente articolo. Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.
- 9 - I prodotti tessili per pavimenti (moquettes).
- a) Si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive e cioè:
- rivestimenti tessili a velluto (nel loro sottocasi velluto tagliato, velluto riccio, velluto univello, velluto plurivello, ecc.);
 - rivestimenti tessili piatti (tessuto, nontessuto).
- In caso di dubbio e contestazione si farà riferimento alla classificazione e terminologia della norma UNI 8013-1;
- b) I prodotti devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza o completamento a quanto segue:
- massa areica totale e dello strato di utilizzazione;
 - spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione;
 - perdita di spessore dopo applicazione (per breve e lunga durata) di carico statico moderato;
 - perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico.
- In relazione all'ambiente di destinazione saranno richieste le seguenti caratteristiche di comportamento:
- tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;
 - numero di flocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;
 - forza di strappo dei flocchetti;
 - comportamento al fuoco;

- g) I criteri di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo. In caso di contestazione si farà
- f) carico di rottura valore singolo della forza F maggiore di 1000 N e valore medio maggiore di 1500 N;
- e) resistenza a flessione: forza F singola maggiore di 1000 N;
- d) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di goccia d'acqua dall'intradosso;
- c) sulla massa convenzionale è ammessa tolleranza del 15%;
- lunghezza $\pm 3\%$ per tegole e $\pm 8\%$ per coppi;
- b) sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le tolleranze seguenti: lunghezza $\pm 3\%$;
- sbavature tollerate purché permettano un corretto assemblaggio;
- diametro medio tra 7 e 15 mm ogni 2 dm² di superficie protettata;
- maggiore di 15 mm e non deve esserci più di 1 protuberanza; è ammessa 1 protuberanza di
- le protuberanze e scagliature non devono avere diametro medio (tra dimensione massima e minima)
- le fessure non devono essere visibili o rilevabili a percussione;
- a) i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:
- completamento alle seguenti prescrizioni:
- I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a
- dizioni commerciali usuali (marsigliese, romana, ecc.) e devono essere conformi alla norma UNI 9460.
- 2 - Le tegole e coppi di laterizio per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominate secondo le

Art. 5.9 PRODOTTI PER COPERTURE DISCONTINUE (A FALDA)

- 1 - Si definiscono prodotti per le coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri stati complementari.
- Per la realizzazione delle coperture discontinue nel loro insieme si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle coperture discontinue.
- I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
- Nel caso di contestazione si intende che le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI citate di seguito.
- 11 - I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date dalle norme vigenti. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.
- Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 1816, UNI EN 1817, UNI EN 8297, UNI EN 12199, UNI EN 14342, UNI EN ISO 23999, UNI ISO 4649.
- Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.
- 10 - Le mattonelle di asfalto:
- a) dovranno rispondere alle prescrizioni del Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto: 4 Nm (0,40 kgm minimo; resistenza alla flessione: 3 N/mm² (30 kg/cm²) minimo; coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 km di percorso;
- b) per i criteri di accettazione si fa riferimento a quanto precisato nel presente articolo; in caso di contestazione si fa riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.
- I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.
- c) I criteri di accettazione sono quelli precisati nel presente articolo; i valori saranno quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le modalità di prova da seguire in caso di contestazione sono quelle indicate nella norma UNI 8014 (varie parti);
- d) i prodotti saranno forniti protetti da appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, da agenti atmosferici ed altri agenti degradanti nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo indicherà il nome del produttore, le caratteristiche elencate in b) e le istruzioni per la posa.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets, legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nella fase di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Gli imballi, sovrapposti di materiale termoretraibile, devono contenere un foglio informativo riportante almeno il nome del fornitore e le indicazioni del commi a) ad f) ed eventuali istruzioni complementari.

3 - Le tegole di calcistruzzo per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo le condizioni commerciali usuali (portoghese, olandese, ecc.) e devono essere conformi alla norma UNI 9460. I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni:

- a) i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:
 - le fessure non sono ammesse;
 - le incavature non devono avere profondità maggiore di 4 mm (escluse le tegole con superficie granulata);
 - le protuberanze sono ammesse in forma lieve per tegole colorate nell'impasto;
 - le scagliature sono ammesse in forma leggera;
 - le sbavature e deviazioni sono ammesse purché non impediscano il corretto assemblaggio del prodotto;

b) sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le seguenti tolleranze: lunghezza $\pm 1,5\%$; larghezza $\pm 1\%$; altre dimensioni dichiarate $\pm 1,6\%$; ortometria scostamento orizzontale non maggiore del $1,6\%$ del lato maggiore;

c) sulla massa convenzionale è ammessa la tolleranza del $\pm 10\%$;

d) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di gocce d'acqua, dall'intradosso, dopo 24 h;

e) dopo i cicli di gelività la resistenza a flessione F deve essere maggiore od uguale a 1800 N su campioni maturati 28 d;

f) la resistenza a rottura F del singolo elemento deve essere maggiore od uguale a 1000 N; la media deve essere maggiore od uguale a 1500 N;

g) i criteri di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo. In caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI vigenti.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

4 - Le lastre di fibrocemento.

1) Le lastre possono essere dei tipi seguenti:

- lastre piane (a base: fibrocemento e silico calcare; fibrocemento; cellulosa; fibrocemento/silico calcare rinforzati);
- lastre ondulate a base di fibrocemento aventi sezione trasversale formata da ondulazioni approssimativamente sinusoidali; possono essere con sezione traslate lungo un piano o lungo un arco di cerchio);
- lastre nervate a base di fibrocemento, aventi sezione trasversale grecata o caratterizzata da tratti piani e tratti sagomati.

I criteri di controllo sono quelli indicati in 2.

2) Le lastre piane devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza od integrazione alle seguenti:

- a) larghezza 1200 mm, lunghezza scelta tra 1200, 2500 o 5000 mm con tolleranza $\pm 0,4\%$ e massimo 5 mm;
- b) spessori scelte tra le sezioni normative con tolleranza $\pm 0,5$ mm fino a 5 mm e $\pm 10\%$ fino a 25 mm;
- c) rettineità dei bordi scostamento massimo 2 mm per metro, ortogonalità 3 mm per metro;
- d) caratteristiche meccaniche (resistenza a flessione):

- tipo 1: 13 N/mm² minimo con sollecitazione lungo le fibre e 15 N/mm² minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre;
- tipo 2: 20 N/mm² minimo con sollecitazione lungo le fibre e 16 N/mm² minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre;
- e) massa volumica apparente;
- tipo 1: 1,3 g/cm³ minimo;
- tipo 2: 1,7 g/cm³ minimo;
- f) tenuta d'acqua con formazione di macchie di umidità sulle facce inferiori dopo 24 h sotto battente d'acqua ma senza formazione di gocce d'acqua;
- g) resistenza alle temperature di 120 °C per 2 h con decadimento della resistenza a flessione non maggiore del 10%.

2) al materiale di armatura inserito nella membrana (armatura vetro velo, armatura poliammide polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
 1) al materiale componente (bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume a) Le membrane si designano in base:

continua.
 - prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana - membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato; forma di:
 1 - Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto

Art. 5.10 PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE

richieste.
 accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la corrispondenza alle caratteristiche I criteri di accettazione sono quelli indicati all'inizio del presente articolo. La fornitura dovrà essere progetto o quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

7 - I prodotti di pietra dovranno rispondere alle caratteristiche di resistenza a flessione, resistenza all'urto, resistenza al gelo e disgelo, comportamento agli aggressivi inquinanti. I limiti saranno quelli prescritti dal produttore e indicati in foglio informativo riportante il nome del fornitore e la corrispondenza alle caratteristiche richieste.

La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la I criteri di accettazione sono quelli del punto 1. In caso di contestazione si fa riferimento alle norme UNI. appoggi.

predette dovranno soddisfare la resistenza a flessione secondo i carichi di progetto e la distanza tra gli b) i prodotti autoportanti (compresi i pannelli, le lastre grecate, ecc.) oltre a rispondere alle prescrizioni effetti estetici e difetti saranno valutati in relazione alla collocazione dell'edificio.

Le caratteristiche predette saranno quelle riferite al prodotto in lamina prima lavorazione. Gli a) i prodotti completamente supportati; resistenza al piegamento a 360 °C; resistenza alla corrosione. alle seguenti caratteristiche:

6 - Le lastre di metallo ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo la usuale terminologia commerciale. Essi dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a completamento

c) i criteri di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo.
 b) le lastre di polimetallicato devono essere conformi alla norma UNI EN ISO 7823 (varie parti);
 a) le lastre di polistirene devono essere conformi alla norma UNI EN ISO 14631;

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni:
 5 - Le lastre di materia plastica rinforzata o non rinforzata si intendono definite e classificate secondo le norme UNI vigenti.

Integrazione alle seguenti:
 a) facce destinate all'esposizione alle intemperie, lisce, bordi dritti e taglio netto e ben squadrate ed entro i limiti di tolleranza;

b) caratteristiche dimensionali e tolleranze di forma secondo quanto dichiarato dal fabbricante ed accettato dalla Direzione dei Lavori;
 c) tenuta all'acqua, come indicato nel comma 2);
 d) resistenza a flessione, secondo i valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori;

e) resistenza al gelo, dopo 25 cicli in acqua a temperatura di +20 °C seguito da permanenza in frigo a -20 °C, non devono presentare fessurazioni, cavillature o degradazione;
 f) la massa volumica non deve essere minore di 1,4 kg/dm³.

Gli accessori devono rispondere alle prescrizioni sopradette per quanto attiene l'aspetto, le caratteristiche dimensionali e di forma, la tenuta all'acqua e la resistenza al gelo.
 4) Le lastre nervate devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza o ad integrazione a quelle indicate nel punto 3.

Integrazione alle seguenti:
 a) facce destinate all'esposizione alle intemperie, lisce, bordi dritti e taglio netto e ben squadrate ed entro i limiti di tolleranza;
 b) caratteristiche dimensionali e tolleranze di forma secondo quanto dichiarato dal fabbricante ed accettato dalla Direzione dei Lavori;
 c) tenuta all'acqua, come indicato nel comma 2);
 d) resistenza a flessione, secondo i valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori;

e) resistenza al gelo, dopo 25 cicli in acqua a temperatura di +20 °C seguito da permanenza in frigo a -20 °C, non devono presentare fessurazioni, cavillature o degradazione;
 f) la massa volumica non deve essere minore di 1,4 kg/dm³.

- tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- 3) al materiale di finitura della faccia superiore (poliestere film da non asportare, graniglie, ecc.);
- 4) al materiale di finitura della faccia inferiore (poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).
- b) I prodotti forniti in contenitori si designano come segue:
- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;
- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;
- prodotti a base di polimeri organici.
- c) La Direzione dei Lavori ai fini dell'accettazione dei prodotti che avviene al momento della loro fornitura, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle norme vigenti e alle prescrizioni di seguito indicate.
- 2 - Membrane**
- Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni. Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178.
- b) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare le caratteristiche e le modalità di prova previste dalle norme UNI 11470 e UNI EN 1931 oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alla norma per le caratteristiche predate sono valide anche per questo impiego.
- c) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di eguaglianza della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare le caratteristiche e le modalità di prova previste dalle norme UNI EN 13707, UNI EN 12730 e UNI EN 12311, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme per le caratteristiche predate sono valide anche per questo impiego.
- d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria e all'acqua devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI EN 1928, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
- e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare le caratteristiche previste dalle norme UNI oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
- 3) I tipi di membrane considerate i cui criteri di accettazione indicati nel punto 1 comma c) sono:**
- membrane in materiale elastomerico senza armatura. Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio dururo di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfonato) dotate di armatura;

I - Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro. Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda

ART. 5.11 PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori e per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla relativa normativa tecnica. Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

UNI EN 1504-1	Definizioni del sistema di protezione
UNI EN 13687-2; UNI EN 13687-5	Resistenza allo shock termico
UNI EN 13396	Resistenza alla penetrazione degli ioni cloruro
UNI EN 13295	Resistenza alla carbonatazione
UNI EN 1542	Resistenza alla trazione
UNI EN 13687-1	Compatibilità termica ai cicli di gelo/disgelo

tecniche:

Il sistema di protezione descritto (UNI EN 1504-1) dovrà garantire almeno le seguenti caratteristiche

norme vigenti.
costituente, devono soddisfare le caratteristiche previste dalle norme UNI e devono essere conformi alle di tenuta all'acqua (ma anche altri strat funzionali della copertura piana) e secondo del materiale

4 - I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati

caratteristiche previste dalle norme armonizzate UNI EN 13361, UNI EN 13362, UNI EN 13491, UNI EN 13492 e UNI EN 13493.
c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le

legge devono essere considerati tali.
fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche
esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).
Classe F membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per

esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).
Classe E membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per

Classe D membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla
luce.

Classe C membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose,
concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).

Classe B membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti,
ecc.).

Classe A membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio,
bagni, dighe, sbarramenti, ecc.).

b) Classi di utilizzo:

membrana come fornita dal produttore.
fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla
In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza
ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.
- membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alla norma UNI EN 572 (varie parti). I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro finitura.

Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

- I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati.

- I vetri piani lucidi trattati sono quelli incolori ottenuti per trattamento meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie.

- I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 (varie parti) che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

2 - I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 12150-2 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

3 - I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 1279-1-2-3-4-5 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

4 - I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati antivanadismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

a) I vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI EN ISO 12543 (varie parti);

b) I vetri piani stratificati antivanadismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 12543;

c) I vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI EN 1063.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

5 - I vetri piani profilati ad U sono dei vetri grezzi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.

Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI EN 572-7 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).
hanno nonnessud ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

ttrattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si
- nonnessud: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con
- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);

Si distinguono in:

filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

3 - Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento,

dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una
norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati

- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.
di destinazione;

- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente
delle caratteristiche che non pregiudichino la loro funzionalità);

- durabilità ai cicli termomeccanici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento
compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;

rispondenti alle seguenti caratteristiche:

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti
Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

usi e per diversi supporti (muro, terraso, legnoso, ecc.).

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri
destinazione d'uso.

2 - Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma
permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla

riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al
progetto o alla norma UNI ISO 11600 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa

destinazione.

- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di
caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;

- durabilità ai cicli termomeccanici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle
al quale sono destinati;

- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto
compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;

destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

di tenuta all'aria, all'acqua, ecc. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla
elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione

1 - Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra
Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura
Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei

PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)

Art. 5.12

secondo la normativa vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE

controllo in caso di contestazione.

Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI EN 1051-1 che indica anche i metodi di
Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

6 - I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.

Trasmittanza termica
I valori della trasmittanza termica del serramenti esterni (Uw), fatta salva la normativa locale più restrittiva, devono rispettare come minimo i valori del D.M. 26 gennaio 2010 "Aggiornamento del decreto 11 marzo 2008 in materia di riqualificazione energetica degli edifici" (G.U. n. 35 del 12/02/2010) "sotto riportati

Specifiche tecniche - Criteri di base

RESIDENZIALE E SCOLASTICA

1) FORNITURA DI SERRAMENTI ESTERNI A RIDOTTO IMPATTO AMBIENTALE PER EDILIZIA

Le indicazioni contenute in questo articolo consistono sia in richiami alla normativa ambientale sia in suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti ed alla più efficace utilizzazione del CAM negli appalti pubblici.
Per "serramenti esterni" si intendono finestre (apribili, fisse, verticali, orizzontali, inclinate, manuali, motorizzate), portefinestre, porte esterne pedonali, comprensive degli infissi (telai fissi e mobili), dei tamponamenti trasparenti o opachi e delle eventuali chiusure oscuranti (avvolgibili/tapparelle e cassonetti, persiane, scuri, frangisole), che delimitano l'edificio verso l'esterno o verso locali non riscaldati, in edifici residenziali e scolastici.
Per ogni criterio ambientale sono indicate le "verifiche", ossia la documentazione che l'offerente o il fornitore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si riferisce, ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle prove dirette.

Criteri ambientali minimi per l'acquisto di serramenti esterni - D.M. 25 luglio 2011 (G.U. n. 220 del 21/9/2011)

Al sensi dell'art. 34 del D.Lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM) Art. 5.13

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 13888, UNI EN 12004, UNI EN 12860.
Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Applicazione da utilizzare:
• nei casi di lunghe attese per la ripresa del getto, sui ferri di armatura di attesa di parti strutturali in conglomerato cementizio armato;
• negli interventi di recupero, consolidamento e ripristino di opere in conglomerato cementizio armato.

Malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri d'armatura
Trattamento protettivo ricalcificante dei ferri di armatura, ripuliti da precedenti operazioni di demolizione base di polimeri in dispersione acquosa, leganti cementizi ed inibitori di corrosione resistente ai principi definiti nella UNI EN 1504-7 e UNI EN 1504-9. Il prodotto deve risultare resistente all'acqua, ai gas aggressivi presenti nell'atmosfera, svolgendo una azione protettiva efficace secondo gli standard della UNI EN 15183 della superficie metallica all'ossidazione.

Per i non tessuti dovrà essere precisato:
- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.
Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).
norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Verifica: il produttore deve dichiarare specie e origine del legno utilizzato, allegando idonea documentazione quale, ad esempio:

- certificato di origine del legname rilasciato dalle autorità locali
- permesso di esportazione del Paese di origine
- documenti che attestino il proprietario delle terre (autorità locale o privato) e la sua concessione al diritto d'uso
- documenti che evidenzino l'accordo delle comunità locali sullo sfruttamento delle terre (es. tramite processo consultivo delle comunità indigene)
- nel caso di materie prime a base di legno, documenti che attestino la provenienza del legno riciclato da post-consumo, con indicazione della percentuale di legno riciclato utilizzato sul totale del peso del componente in legno.
- Il possesso di una etichettatura riconosciuta a livello internazionale come la Forest Stewardship Council (FSC), o la Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC), puro, misto o, nel caso di materie prime a base di legno, riciclato o equivalente, costituisce un idoneo mezzo di prova.

Legno e materie prime a base di legno

Il produttore dovrà assicurare che il legno e le materie prime legnose utilizzate provengano da foreste gestite in modo sostenibile e/o da riciclaggio post-consumo. In particolare deve essere assicurato che non provengano da:

- fonti illegali;
- foreste che detengono un alto requisito di proteggiabilità e che sono minacciate;
- zone forestali in cui non vengono osservati diritti consuetudinari o diritti fondamentali;
- foreste trasformate in piantagioni o per sfruttamento non forestale.

Verifica: certificato di conformità del prodotto rilasciato da un organismo riconosciuto, secondo la norma UNI EN 14351-1.

Permeabilità dell'aria

- La permeabilità all'aria dei serramenti esterni deve rispettare i seguenti requisiti:
 - 3 (almeno in classe 2 per finestre e porte finestre a battente deve essere classificata almeno in classe ("Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Classificazione"), secondo il metodo di prova UNI EN 1026 ("Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Metodo di prova");
 - la permeabilità all'aria delle porte d'ingresso a battente con soglia inferiore di battuta, deve essere classificata almeno in classe 2 (in classe 1 le altre porte) secondo la norma UNI EN 12207.

Verifica: certificato di conformità del prodotto rilasciato da un organismo riconosciuto, secondo la norma UNI EN 14351-1, utilizzando la metodologia di calcolo indicata dalla UNI EN ISO 10077-1 e UNI EN ISO 10077-2.

Zona climatica	Trasmittanza termica per chiusure apribili e assimilabili (W/m ² K)
A	3,7
B	2,4
C	2,1
D	2,0
E	1,8
F	1,6

Zona climatica	Trasmissione termica per chiusure apribili e assimilabili (W/m ² K)	
A	3,7	
B	2,4	
C	2,1	
D	2,0	
E	1,8	
F	1,6	

Trasmissione termica
Fatta salva normativa locale più restrittiva, saranno attribuiti punteggi aggiuntivi in relazione alla zona climatica, per valori di trasmissione termica inferiori ai valori del D.M. 26 gennaio 2010 "Aggiornamento del decreto 11 marzo 2008 in materia di riqualificazione energetica degli edifici" (G.U.n. 35 del 12/02/2010)", sotto riportati

Specifiche tecniche - Criteri premianti

1) FORNITURA DI SERRAMENTI ESTERNI A RIDOTTO IMPATTO AMBIENTALE PER EDILIZIA RESIDENZIALE E SCOLASTICA

In merito ai serramenti esterni, le chiusure oscuranti ed i pannelli vetrocamera, si richiede la marcatura CE ai sensi della Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106 e s.m.l. (Regolamento Reg. (CE) 9 marzo 2011, n. 305/2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione). Per eventuali specifiche tecniche premianti su qualità e componenti nonché per le condizioni di garanzia del prodotto si potrà fare riferimento allo specifico decreto in materia di criteri ambientali minimi (CAM).

è considerata un valido mezzo di prova.

C) Vetro: il produttore deve fornire la documentazione tecnica necessaria per dimostrare l'adozione delle BAT o l'attuazione delle specifiche misure per la riduzione del fabbisogno di energia primaria ed i risultati conseguiti. La documentazione che attesti le azioni richieste all'interno di un Sistema di Gestione Ambientale è considerata un valido mezzo di prova.

B) Metalli: il produttore deve fornire la documentazione tecnica necessaria per dimostrare l'adozione delle BAT o l'attuazione delle specifiche misure per la riduzione del fabbisogno di energia primaria ed i risultati conseguiti. La documentazione che attesti le azioni stabilite all'interno di un Sistema di Gestione Ambientale è considerata un valido mezzo di prova.

A) PVC: autodichiarazione del produttore da cui risulta partecipazione a Vinyl2010 o dimostrazione che le raccomandazioni di Vinyl2010 o equivalenti siano rispettate.

Verifica:

C) I produttori dei principali componenti di vetro dei serramenti esterni devono adottare le Best Available Techniques (BAT) nella produzione di tali materiali o devono applicare specifiche misure per la riduzione del fabbisogno di energia primaria (e in particolare di quella di origine fossile) necessaria al ciclo completo di fabbricazione di tali componenti.

B) I produttori dei principali componenti di alluminio dei serramenti esterni in metallo devono adottare le Best Available Techniques (BAT) nella produzione di tali materiali o devono attuare specifiche misure per la riduzione del fabbisogno di energia primaria (e in particolare di quella di origine fossile) necessaria al ciclo completo di fabbricazione di tali componenti.

A) Il produttore di serramenti esterni in PVC deve utilizzare le Best Available Techniques (BAT) nella produzione del PVC.

Uso di plastiche, metalli, vetro

Verifiche: certificato di conformità del prodotto rilasciato da un organismo riconosciuto, secondo la norma UNI EN 14351-1, utilizzando la metodologia di calcolo indicata dalla UNI EN ISO 10077-1 e UNI EN ISO 10077-2.

Materiali non rinnovabili: contenuto di riciclato
Le parti di serramenti esterni composti da materiali non rinnovabili (metallo, plastica) devono contenere una percentuale di materiale riciclato. Saranno assegnati punteggi proporzionalmente alle percentuali di contenuto riciclato, come definito dal punto 7.8 della norma UNI EN ISO 14021.

Verifica: scheda tecnica del produttore che attesti il contenuto di riciclato (percentuale in peso).

Materie plastiche

Punteggi premianti saranno assegnati se le materie plastiche utilizzate rispondono ai seguenti requisiti:
A) Le materie plastiche vergini non devono contenere piombo, cadmio, paraffine alogenate, composti organici dello stagno quali TBT, TPT e DBT o ritardanti di fiamma alogenati come additivi.
B) Le materie plastiche riciclate devono essere sottoposte a un test di verifica del contenuto di paraffine alogenate, composti organici dello stagno, ftalati o ritardanti di fiamma alogenati. Il contenuto di piombo e cadmio non deve superare il valore di 100 ppm (mg/kg).
C) Le parti in plastica più pesanti di 50 g devono essere visibilmente marcate al fine di facilitare il loro riconoscimento nelle operazioni di recupero a fine vita in coerenza con la norma UNI EN ISO 11469 ("Materie plastiche - Identificazione generica e marcatura di prodotti di materie plastiche").

Verifica:

A) Scheda tecnica del produttore della plastica.
B) Risultati dei test attestanti il contenuto di plastiche riciclate, quali la spettrometria di massa a plasma accoppiato induttivamente (ICP-MS, inductively coupled plasma mass spectrometry), l'analisi al microscopio a scansione elettronica (SEM, Scanning Electron Microscope) con spettroscopia EDX (Energy Dispersive X-ray spectroscopy), spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier (FTIR, Fourier Transform Infrared Spectroscopy), o metodi di prova equivalenti.
C) Descrizione della marcatura del componente in plastica.

Legno vergine

Punteggi aggiuntivi saranno attribuiti se il legno utilizzato proviene da foreste gestite in modo sostenibile.
Verifica: Il possesso di una etichettatura riconosciuta a livello internazionale come l'etichetta Forest Stewardship Council (FSC) puro o Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC) puro o documentazione equivalente costituisce un idoneo mezzo di prova.

Recupero di serramenti esterni sostituiti

In caso di sostituzione di serramenti esterni esistenti, saranno attribuiti punteggi aggiuntivi nel caso in cui l'offerente garantisca il riciclaggio dei serramenti dismessi.

Verifica: descrizione del sistema di recupero e riciclaggio dei serramenti dismessi, con indicazione degli operatori coinvolti.

Formaldeide

Punteggi aggiuntivi saranno attribuiti per utilizzo di pannelli a base di legno che diano luogo a emissioni di formaldeide inferiori a quanto previsto dal Decreto 10 ottobre 2008 del Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali, "Disposizioni atte a regolamentare l'emissione di aldeide formica da pannelli a base di legno e manufatti con essi realizzati in ambienti di vita e soggiorno".
Verifica: attestazioni di organismi riconosciuti. Verifiche condotte con il metodo di prova indicato dalla norma UNI EN ISO 717-2 "Pannelli a base di legno. Determinazione del rilascio di formaldeide. Rilascio di formaldeide con il metodo dell'analisi del gas".

Emissioni di Composti Organici Volatili

Punteggi aggiuntivi saranno attribuiti per utilizzo di pannelli a base di legno con emissioni di COV inferiori a quelli specificati nell'Allegato II del D. Lgs. 27 marzo 2006 n. 161.

Verifica: attestazioni di organismi riconosciuti. Verifiche condotte con il test ANSI/BIFMA M7.1-2007.

CONDIZIONI DI ESECUZIONE

Clause contrattuali

Garanzia

Il produttore dei serramenti esterni deve specificare durata e caratteristiche della garanzia fornita in conformità ai disposti legislativi vigenti in materia in relazione al contratto in essere. La garanzia deve comprendere le lavorazioni, i materiali, la funzionalità e la durabilità dell'intero serramento. La garanzia deve essere accompagnata dalle condizioni di applicabilità e da eventuali prescrizioni del produttore circa le procedure di manutenzione e posa che assicurino il rispetto delle prestazioni dichiarate del componente.

Verifica: certificato di garanzia ed indicazione relative alle procedure di manutenzione e posa in opera.

Art. 5.14 INFISSI

1 - Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 ed alla norma armonizzata UNI EN 12519.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

I prodotti di seguito dettagliati dovranno garantire in particolare le prestazioni minime di isolamento termico determinate dalla vigente normativa in materia di dispersione energetica.

2 - Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), essere conformi alla norma UNI 7959 ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria e all'acqua.

Quando richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc. Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio più vetro più elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamento protettivo del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;

b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere punto 3, lett. b.); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti (vedere punto 3).

3 - I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.

In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

a) La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante

Nel caso di porte scorrevoli a due ante sarà previsto un sistema a scorrimento con due controlfalci, o della parete che le ospita. Le ante di tali porte potranno essere previste con una o più ante.

Le porte scorrevoli "interne" (o a scomparsa), quando aperte, saranno allocate completamente all'interno

Porte scorrevoli interne

- interne (o a scomparsa)
- esterne rispetto al muro.

Le porte scorrevoli potranno essere:

UNI EN 12046-2 per le forze di manovra indicate.

Per motivi progettuali ovvero funzionali allo spazio disponibile è sempre più frequente il caso di soluzioni con porte scorrevoli. Ai fini di altri tipi di serramenti, anche questi dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni esecutivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intenderà comunque, nel loro insieme, una realizzazione conforme alle indicazioni previste dalla norma UNI EN 1628 in materia di resistenza alle sollecitazioni e alla UNI EN 12046-2 per le forze di manovra indicate.

5.14.1) Porte scorrevoli

come specificato nel certificato di prova.

La ditta installatrice dovrà inoltre fornire una dichiarazione che attesti che il serramento è stato installato accompagnare ogni serramento.

produttrice di conformità al prototipo approvato e alla copia della bolta di consegna presso il cantiere, dovrà certificata di prova che, assieme all'omologazione del Ministero dell'Interno, alla dichiarazione della casa

Il serramento omologato REI deve essere installato seguendo le specifiche indicazioni riportate nel

Porte e portoni omologati REI

secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 12207, UNI EN 12208, UNI EN 12210, UNI EN 12211, UNI EN ISO 10077, UNI EN 179, UNI EN 1125, UNI EN 1154, UNI EN 1155, UNI EN 1158, UNI EN 12209, UNI EN 1935, UNI EN 13659, UNI EN 13561, UNI EN 13241, UNI 10818, UNI EN 13126-1, UNI EN 1026 UNI EN 1027.

comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

(corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). La attestazione dovrà essere della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici

b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità direttamente in fase di collaudi e durabilità agli agenti atmosferici.

meccanicamente (vitì, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che principalmente dimensionate delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, materiali che costituiscono lo schermo e, del loro rivestimenti, controllo del materiali costituenti gli

a) La Direzione dei Lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo del tempo il suo funzionamento.

resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbalzi, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme

4 - Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Direzione dei Lavori.

seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche o in mancanza a quelle di

b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della conformità della tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (vitì, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, in particolare dimensionate delle sezioni resistenti, conformazione del controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle

cassettoni più piccoli rispetto all'apertura, posti ai lati. Il controlalato potrà essere posto su un unico lato e largo abbastanza da alloggiare le due ante parallele che scorrono contrapposte e si eclisseranno nello stesso vano.

Porte scorrevoli esterne

Le porte scorrevoli "esterne", corrono su un binario o un bastone fissato alla parete e quando aperte, l'anta si sovrapporrà ad essa impegnando uno spazio pari alla grandezza dell'anta stessa.
Con le porte scorrevoli esterne si potrà sfruttare meglio lo spazio interno alla parete potendo installare impianti, cavi sottotraccia, prese e interruttori, che diversamente non sarebbe possibile inserire. Le ante delle porte scorrevoli esterne saranno sempre a vista e si muoveranno lungo la parete, lateralmente all'apertura, su di un binario prefissato.
Per entrambi i tipi di porta potranno essere previste ante di varia finitura ovvero in vetro di design opaco o trasparente al fine di donare maggiore luminosità agli ambienti serviti.

Caratteristiche del controlalato

La struttura del controlalato o cassonetto sarà in acciaio zincato, di spessore idoneo sia nei fianchi che nei profili posteriore e di fondo. Il fianco del cassonetto sarà realizzato in un unico pezzo di lamiera e presenterà delle grecature per conferire una migliore rigidità alla struttura. Una rete metallica, che completerà il fianco, sarà prevista in acciaio zincato e fissata al fianco mediante graffette consentendo così l'ancoraggio diretto dello strato d'intonaco finale. Si avrà cura inoltre, di prevedere una rete a maglia fine in fibra di vetro che, posta nella parte di giunzione tra cassonetto e laterizio, fungerà da protezione per possibili fessurazioni dell'intonaco.

Nel caso di parete da realizzare in cartongesso, dovrà essere previsto un controlalato con profili orizzontali in acciaio zincato atti sia a rinforzare la struttura che a facilitare l'applicazione e il fissaggio delle lastre di cartongesso.

Il sistema di scorrimento sarà composto da un profilo guida in alluminio, o altro materiale equivalente, e sarà fissato in modo stabile, corredato da carrelli con cuscinetti di idonea portata.

Art. 5.15

PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

1 - Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoliti) dell'edificio. I prodotti si distinguono:
a seconda del loro stato fisico:
- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.);
a seconda della loro collocazione:
- per esterno;
- per interno;
a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:
- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.
Tutti i prodotti descritti nei punti che seguono vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate e in genere come da norma UNI 8012.

2 - Prodotti rigidi

In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 11417 (varie parti).
a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto prescritto dalla norma UNI EN 10545 varie parti e quanto riportato nell'articolo "Prodotti per Pavimentazione", tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione

- generali indicati nell'articolo relativo ai prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo "Prodotti per Pavimentazioni" (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.
- c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termomeccaniche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.
- Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.
- La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.
- d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su "Prodotti per Pareti Esterne e Partizioni Interne".
- e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo "Prodotti per Coperture Discontinue".
- f) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in agglunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.
- Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio.
- 3 - Prodotti flessibili.
- a) Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali del 1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e, quando richiesto, avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.
- Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione del singolo telo, ecc.
- b) I tessuti per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.
- Per entrambe le categorie (carta e tessuti) la rispondenza alle norme UNI EN 233, UNI EN 234, UNI EN 266, UNI EN 259-1 e UNI EN 259-2 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.
- 4 - Prodotti fluidi o in pasta.
- a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.
- Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:
- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
 - reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
 - impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
 - effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
 - adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.
- Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
- b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.
- Si distinguono in:
- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
 - impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
 - pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
 - vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
 - rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.
- I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle

- A) MATERIALI FABBRICATI IN STABILIMENTO: (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.).
- 1) Materiali cellulari
 - composizione chimica organica: plastici alveolari;
 - composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
 - composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso.
 - 2) Materiali fibrosi
 - composizione chimica organica: fibre di legno;
 - composizione chimica inorganica: fibre minerali.
 - 3) Materiali compatti
 - composizione chimica organica: plastici compatti;
 - composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
 - composizione chimica mista: agglomerati di legno.
 - 4) Combinazione di materiali di diversa struttura
 - composizione chimica inorganica: composti "fibre minerali-perlite", calcestruzzi leggeri;
 - composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.
 - 5) Materiali multistrato
 - composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;
 - composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;

1 - Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.

I materiali vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI EN 822, UNI EN 823, UNI EN 824 e UNI EN 825 ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

I materiali isolanti si classificano come segue:

Art. 5.16 PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Conforme alle valutazioni della norma UNI 11246, la barriera dovrà colmare i pori della superficie senza impedire la traspirabilità, creando una barriera repellente agli oli e all'acqua che impedisce ai graffi di penetrare in profondità nel supporto.

Emulsione acquosa di cere polimeriche, specifica per proteggere in modo reversibile le superfici a vista dai graffi.

Barriera protettiva antigraffi per superfici esterne

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- avere funzione impermeabilizzante;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

- composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.
La legge 257/92 vieta l'utilizzo di prodotti contenenti amianto quali lastre piane od ondulate, tubazioni e canalizzazioni.

B) MATERIALI INIETTATI, STAMPATI O APPLICATI IN SITO MEDIANTE SPRUZZATURA.

1) Materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta
- composizione chimica organica: schiume poliuretatiche, schiume di ureaformaldeide;

2) Materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.

- composizione chimica inorganica: fibre minerali protettate in opera.

3) Materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta
- composizione chimica organica: plastici compatti;

- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;

- composizione chimica mista: asfalto.

4) Combinazione di materiali di diversa struttura
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;

- composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.

5) Materiali alla rinfusa
- composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;

- composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perite;

- composizione chimica mista: perite bitumata.

2 - Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

a) dimensioni: lunghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore
b) spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla Direzione dei Lavori;

c) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla Direzione dei Lavori;

d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alle relative norme vigenti) ed espressi secondo i criteri indicati nelle norme UNI EN 12831 e UNI 10351;

e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

3 - Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamento, ecc. significativi dello strato eseguito.

4 - Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso: pareti, parete controterra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura su porticati, pavimenti, ecc.

CARATTERISTICA	UNITA' DI MISURA	DESTINAZIONE D'USO A B C D VALORI RICHIESTI
Comportamento all'acqua Assorbimento all'acqua per capillarità Assorbimento d'acqua per immersione Resistenza al gelo e al disgelo Permeabilità al vapore d'acqua	% % -	
Caratteristiche meccaniche		

3 - I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle

2 - I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:

- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante pressatura o trafilatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI EN 771-1;
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI EN 771-1 (ad esclusione delle caratteristiche di iniezione calcearea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori;
- c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostituita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

1 - Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali stratî funzionali di queste parti di edificio.

Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

Art. 5.17
PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Se non vengono prescritti valori per alcune caratteristiche si intende che la Direzione dei Lavori accetta quelli proposti dal fornitore; i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

A =		N/mm ²
B =		
C =		%
D =		
Resistenza a compressione a carichi		
di lunga durata		
Resistenza a taglio parallelo alle facce	N	
Resistenza a flessione	N	
Resistenza al punzonamento	N	
Resistenza al spostamento	N	
Caratteristiche di stabilità		
Stabilità dimensionale	%	
Coefficiente di dilatazione lineare	%	
Temperatura limite di esercizio	mm/m	

1. lastra tipo A: lastra standard, adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;
2. lastra tipo D: lastra a densità controllata, non inferiore a 800 kg/m^3 , il che consente prestazioni superiori in talune applicazioni, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;

oltre che da alcuni accessori opzionali, quali: paraspigoli, nastri adesivi per profili, rasanti per eventuale finitura delle superfici, materie isolanti.

Il sistema viene definito a secco proprio perché l'assemblaggio dei componenti avviene, a differenza di quanto succede col sistema tradizionale, con un ridotto utilizzo di acqua: essa infatti viene impiegata unicamente per preparare gli stucchi in polvere. Tale sistema deve rispondere a caratteristiche prestazionali relativamente al comportamento statico, acustico e termico nel rispetto delle leggi e norme che coinvolgono tutti gli edifici.

Le lastre di cartongesso, conformi alla norma UNI EN 520, saranno costituite da lastre di gesso rivestito la cui larghezza è solitamente pari a 1200 mm e aventi vari spessori, lunghezze e caratteristiche tecniche in funzione delle prestazioni richieste.

Sono costituite da un nucleo di gesso (contenente specifici additivi) e da due fogli esterni di carta riciclata perfettamente aderente al nucleo, i quali conferiscono resistenza meccanica al prodotto.

Conformemente alla citata norma, le lastre potranno essere di vario tipo, a seconda dei requisiti progettuali dell'applicazione richiesta:

- lastre di cartongesso
- orditura metallica di supporto
- viti metalliche
- stucchi in gesso
- nastri d'armatura dei giunti

Tale sistema costruttivo a secco è costituito essenzialmente dai seguenti elementi base:

Con l'ausilio del cartongesso possono realizzarsi diverse applicazioni nell'ambito delle costruzioni: veri e propri elementi di compartimentazione, contropareti, controsoffitti, ecc. Queste opere possono essere in classe 1 o classe 0 di reazione al fuoco e possono anche avere caratteristiche di resistenza al fuoco (es. REI 60, REI 90, REI 120).

5.17.1) OPERE IN CARTONGESSO

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Il produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze $\pm 0,5 \text{ mm}$, lunghezza e larghezza con tolleranza $\pm 2 \text{ mm}$, 5 - I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle

piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.

4 - I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con

soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i

sigillate con prodotti adeguati.

- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere

coerenti con le prescrizioni sopra indicate;

- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitture, fogli decorativi, ecc.) devono essere

- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;

sollecitazioni termigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;

La posa in opera di un paramento in cartongesso sarà conforme alle indicazioni della norma UNI 11424 e comincerà dal tracciamento della posizione delle guide, qualora la struttura portante sia costituita dall'orditura metallica. Determinato lo spessore finale della parete o le quote a cui dovrà essere installato il pannello, si avrà cura di riportare le giuste posizioni sul soffitto o a pavimento con filo a piombo o laser. Si dovrà riportare da subito anche la posizione di aperture, porte e sanitari in modo da posizionare correttamente i montanti nelle guide.

Gli elementi di fissaggio, sospensione e ancoraggio sono fondamentali per la realizzazione dei sistemi in cartongesso. Per il fissaggio delle lastre al profilo, sarà necessario impiegare delle viti a testa svasata con impronta a croce. La forma di testa svasata è importante, poiché deve permettere una penetrazione progressiva nella lastra senza provocare danni al rivestimento in cartone. Il fissaggio delle orditure metalliche sarà realizzato con viti a testa tonda o mediante idonea punzonatrice. Le viti dovranno essere autotiltranti e penetrare nella lamiera di almeno 10 mm. Analogamente, onde poter applicare le lastre al controsoffitto, è necessaria una struttura verticale di sospensione, cui vincolare i correnti a "C" per l'avvitatura. I controsoffitti per la loro posizione critica, richiedono particolari attenzioni di calcolo e di applicazione. I pendini dovranno essere scelti in funzione della tipologia di solai a cui verranno ancorati e dovranno essere sollecitati solo con il carico massimo di esercizio indicato dal produttore. I tasselli di aggancio dovranno essere scelti in funzione della tipologia di solai e con un valore di rottura 5 volte superiore a quello di esercizio.

Lungo i bordi longitudinali e trasversali delle lastre, il giunto deve essere trattato in modo da poter mascherare l'accostamento e permettere indifferentemente la finitura progettualmente prevista. I nastri di armatura in tal caso, avranno il compito di contenere meccanicamente le eventuali tensioni superficiali determinatesi a causa di piccoli movimenti del supporto. Si potranno utilizzare nastri in carta microforata e

Posa in opera

della loro funzione di supporto.

I profili metallici di supporto alle lastre di cartongesso saranno realizzati secondo i requisiti della norma UNI EN 14195 in lamiera zincata sagomata in varie forme e spessori (minimo 0,6 mm) a seconda dell'orditura metallica. Determinato lo spessore finale della parete o le quote a cui dovrà essere installato il pannello, si avrà cura di riportare le giuste posizioni sul soffitto o a pavimento con filo a piombo o laser. Si dovrà riportare da subito anche la posizione di aperture, porte e sanitari in modo da posizionare correttamente i montanti nelle guide.

Le lastre potranno inoltre essere richieste con diversi tipi di profilo: con bordo arrotondato, dritto, mezzo arrotondato, smussato, assottigliato.

Le lastre in cartongesso potranno essere richieste e fornite preaccoppiate con altri materiali isolanti secondo la UNI EN 13950 realizzata con un ulteriore processo di lavorazione consistente nell'incollaggio sul retro di uno strato di materiale isolante (polistirene espanso o estruso, lana di roccia o di vetro) allo scopo di migliorare le prestazioni di isolamento termico e/o acustico.

Le lastre potranno inoltre essere richieste con diversi tipi di profilo: con bordo arrotondato, dritto, mezzo arrotondato, smussato, assottigliato.

Le lastre in cartongesso potranno essere richieste e fornite preaccoppiate con altri materiali isolanti secondo la UNI EN 13950 realizzata con un ulteriore processo di lavorazione consistente nell'incollaggio sul retro di uno strato di materiale isolante (polistirene espanso o estruso, lana di roccia o di vetro) allo scopo di migliorare le prestazioni di isolamento termico e/o acustico.

8. lastra tipo R: lastra con resistenza meccanica migliorata, ha una maggiore resistenza a flessione (superiore di circa il 50 % rispetto alle altre lastre), sia in senso longitudinale, sia trasversale, rispetto agli altri tipi di lastre, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione.
7. lastra tipo P: lastra di base, adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso; può essere perforata durante la produzione;
6. lastra tipo I: lastra con durezza superficiale migliorata, adatta per applicazioni dove è richiesta tale caratteristica, valutata in base all'impronta lasciata dall'impatto di una biglia d'acciaio, che non deve essere superiore a 15 mm, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;
5. lastra tipo H: lastra con ridotto assorbimento d'acqua, con additivi che ne riducono l'assorbimento, adatta per applicazioni speciali in cui è richiesta tale proprietà; può essere di tipo H1, H2 o H3 in funzione del diverso grado di assorbimento d'acqua totale (inferiore al 5, 10, 25%), mentre l'assorbimento d'acqua superficiale deve essere comunque non superiore a 180 g/m²;
4. lastra tipo F: lastra con nucleo di gesso ad adesione migliorata a alta temperatura, detta anche tipo fuoco; ha fibre minerali e/o altri additivi nel nucleo di gesso, il che consente alla lastra di avere un comportamento migliore in caso d'incendio;
3. lastra tipo E: lastra per rivestimento esterno, ma non permanentemente esposta ad agenti atmosferici; ha un ridotto assorbimento d'acqua e un fattore di resistenza al vapore contenuto;

Sistema di classificazione dei prodotti HPL (UNI EN 438)

- Resistenza all'impatto: sopportare senza danni l'impatto con oggetti contundenti
- Resistenza ai graffi e all'usura: la sua densità deve renderlo resistente ai graffi e all'usura
- Stabilità alla luce: non subire i raggi UV e non è soggetto a scolorimento
- Facilità di pulizia: la superficie liscia non deve permettere allo sporco di attaccarsi
- Termoresistenza: le variazioni di temperatura non devono intaccarne le proprietà
- Igienicità: la superficie non porosa deve renderlo facile da pulire e igienico

I requisiti minimi richiesti per i paposnelli in HPL da utilizzare saranno:

Con l'ausilio dell'HPL sono realizzarsi diverse applicazioni nell'ambito delle costruzioni: veri e propri elementi di compartimentazione, contropareti, controsoffitti, rivestimenti, ecc.

- **Carta kraft:** carta grezza, perlopiù marrone.
- **Carte decorative:** carte esterne, prive di cloruri, colorate o decorate.
- **Overlay:** carta ad alta trasparenza che rende la superficie del laminato altamente resistente ad abrasioni, graffi e all'invecchiamento dovuto agli effetti della luce.

Stratificazione tipo:

40%). Potranno avere uno o entrambi i lati con decorativi. I pannelli in HPL saranno costituiti da materiali a base di cellulosa (60-70%) e resine termoidurenti (30-

richieste della norma e le eventuali specifiche progettuali e/o della Direzione Lavori. procederà al controllo qualità secondo la Norma UNI EN 438 del prodotto finito, secondo i requisiti e le Opportunamente rifilati i bordi e smerigliato il retro del pannello per renderlo adatto all'incollaggio, si caratteristiche totalmente diverse dai suoi componenti iniziali.

Le resine reagiscono in modo irreversibile attraverso i legami chimici incrociati che si originano durante il processo di polimerizzazione, originando così un prodotto stabile, non reattivo chimicamente, con superficiale richiesta.

La termo-laminazione favorisce lo scioglimento della resina termoidurente attraverso le fibre della carta e la sua conseguente polimerizzazione, per ottenere un materiale omogeneo, non poroso e con la finitura

- Temperatura 140°/150° C
- Pressione > 7 MPa
- Durata del ciclo di pressatura 40/50 minuti

processo di pressione e all'esposizione a temperature molto elevate: sovrapposti saranno sistemati nelle presse per la termo-laminazione. Quest'ultimo processo sarà irreversibile e darà origine all'HPL: i fogli impregnati di carta decorativa e kraft saranno sottoposti simultaneamente a un procedimento all'assemblaggio dei diversi fogli di carta kraft, decorativo ed eventuale overlay, che una volta Dopo la fase di impregnatura e di stoccaggio delle carte in appositi locali a temperatura controllata, si seguito fatte asciugare.

Le resine utilizzate per impregnare le carte decorative e kraft che costituiscono il foglio di HPL potranno quindi essere fenoliche (per il substrato di carta kraft) oppure melaminiche (per la carta decorativa) e di decorativa, lo strato di carta colorata o decorata che conferisce al laminato la sua estetica.

In dettaglio, il processo per la produzione dei laminati HPL prevede dapprima lo stoccaggio della carta kraft, carta grezza di particolare robustezza e resistenza, che costituisce il cuore del pannello HPL e di quella per un determinato tempo e variabile in funzione della tipologia di laminato.

I pannelli HPL sono costituiti da diversi strati di materiale in fibra di cellulosa, impregnati con resine termoidurenti sottoposti all'azione combinata e simultanea di pressione e calore esercitata in speciali presse manutenzione.

I laminati ad alta pressione HPL (High Pressure Laminates), definiti dalle normative europee e internazionali UNI EN 438 e ISO 4586, sono pannelli ad alta densità finiti e pronti per l'uso, che vantano ottime caratteristiche di resistenza meccanica, fisica e chimica, facile lavorabilità e grande semplicità di

5.17.2) OPERE IN HPL (High Pressure Laminates)

saranno conformi alla norma UNI EN 13963.

Per le caratteristiche e le modalità di stuccatura si rimanda all'articolo "Opere da Stuccatore" i cui requisiti adotta il idoneo nastro o lamiera paraspigoli opportunamente graffiata e stuccata. e lungo tutto lo sviluppo di accostamento dei bordi delle lastre, mentre per la protezione degli spigoli vivi si rete adesiva conformi alla norma UNI EN 13963. Essi saranno posati in continuità e corrispondenza dei giunti

dove:

$$a = \frac{Wl}{Wa}$$

1 - Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa. Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico (a), definito dall'espressione:

Art. 5.18 PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO

pannello.

Il film protettivo, quando previsto, dovrà essere pelato contemporaneamente su entrambe le facce del retro del pannello non a vista. Questo al fine di evitare di compromettere la superficie più a rischio.

Per i laminati ad alto spessore, è consigliabile effettuare le lavorazioni (taglio, foratura, fresatura etc.) sul di montaggio per alcuni giorni.

Prima di procedere alle lavorazioni e all'installazione si potranno lasciare climatizzare i pannelli sul luogo condizioni di temperatura e umidità differenti.

(temperatura compresa tra 10° e 30°C e 40-65% di UR), evitando che le due facce del pannello si trovino in Inoltre si stoccheranno sempre i pannelli in locali chiusi che garantiscano condizioni climatiche ottimali a temperature troppo elevate.

Il film protettivo, quando previsto, non dovrà essere mai esposto alla luce diretta del sole, né sottoposto fogli con decorato contro decorato e l'ultimo pannello della pila con il lato decorato rivolto verso il basso.

pannello più esterno con una lastra o un foglio di polietilene. In caso di pannelli ruvidati, si posizioneranno i sistemano i pannelli uno sull'altro su superfici piane, ma mai in posizione verticale o a cattedro. Si coprirà il Una posizione errata durante lo stoccaggio potrebbe produrre deformazioni anche permanenti. Si

superfici in caso di sfregamento.

particolare attenzione alla presenza di sporcizia, corpi estranei e bordi taglienti che possono danneggiare le uno sull'altro sollevandoli a mano o, se ad alto spessore, mediante sollevatore a ventosa. Si presterà

pannelli contro gli svolamenti. Durante le operazioni di carico e scarico si eviterà che i pannelli scorano con cura e attenzione. Durante il trasporto si dovranno impiegare bancali piani e stabili, assicurando i

Per evitare il danneggiamento delle superfici e degli angoli, i pannelli dovranno essere sempre maneggiati **Trasporto, movimentazione e stoccaggio del materiale**

H	Classe per utilizzo orizzontale
V	Classe per utilizzo verticale
C	Laminato compatto
E	Classe per utilizzo esterno
AC	Classe di abrasione per pavimentazioni
A	Laminato perlescente
M	Laminato metallico
W	Laminato con impiallacciatura di legno
B	Laminato con anima colorata
T	Laminato sottile < 2 mm
<i>Sottocategorie</i>	
D	Impiego pesante o utilizzo severo
G	Scopi generici o utilizzo moderato
S	Classe normalizzata o standard
F	Classe ritardante di fiamma
P	Classe postformatura

WI è l'energia sonora incidente;
 Wa è l'energia sonora assorbita.

2 - Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore. I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

- a) Materiali fibrosi:
 1) minerali (fibra di vetro, fibra di roccia) (norma UNI 5958);
 2) vegetali (fibra di legno o cellulosa, trucioli);
 b) Materiali cellulari:
 1) minerali:
 - calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
 - laterizi alveolari;
 - prodotti a base di tuffo.
 2) sintetici:
 - poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
 - polipropilene a celle aperte.

3 - Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predefinite, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- lunghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla Direzione dei Lavori;
 - spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla Direzione dei Lavori;
 - massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla Direzione dei Lavori;
 - coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN ISO 354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
- Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche: resistenza al fuoco; reazione e/o comportamento al fuoco; limiti di emissione di sostanze nocive per la salute; compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

4 - Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definita in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

5 - Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.).

CARATTERISTICA	UNITA' DI MISURA	DESTINAZIONE D'USO A B C D VALORI RICHIESTI
Comportamento all'acqua Assorbimento all'acqua per capillarità Assorbimento d'acqua per immersione Resistenza al gelo e al disgelo	% %	

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto e per quanto previsto in materia dalla legge, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;

2 - Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- lunghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla Direzione dei Lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla Direzione dei Lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla Direzione dei Lavori;
- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalle norme UNI EN ISO 16283-1, UNI EN ISO 140 (varie parti) e UNI EN ISO 10140-1, 2, 3, 4 e 5, rispondente ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto e per quanto previsto in materia dalla legge, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;

WT è l'energia sonora trasmessa.
 WI è l'energia sonora incidente;
 dove:

$$R = 10 \log \frac{WI}{WT}$$

1 - Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a ridurre in maniera sensibile la trasmissione dell'energia sonora che li attraversa.
 Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R), definito dall'espressione:

**Art. 5.19
 PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO**

Se non vengono prescritti i valori valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
 In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

			A = B = C = D =
Permeabilità al vapore d'acqua	%		
Caratteristiche meccaniche	N/mm ²	Resistenza a compressione a carichi di lunga durata Resistenza a taglio parallelo alle facce Resistenza a flessione Resistenza al punzonamento Resistenza al costipamento	
Caratteristiche di stabilità	mm/m	Stabilità dimensionale Coefficiente di dilatazione lineare Temperatura limite di esercizio	

- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.
I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.
In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

3 - Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

CAPITOLO 6

MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 6.1 OCCUPAZIONE, APERTURA E SFRUTTAMENTO DELLE CAVE

Fermo restando quanto prescritto nel presente Capitolato circa la provenienza dei materiali, resta stabilito che tutte le pratiche e gli oneri inerenti alla ricerca, occupazione, apertura e gestione delle cave sono a carico esclusivo dell'Appaltatore, rimanendo la Stazione Appaltante sollevata dalle conseguenze di qualsiasi difficoltà che l'Appaltatore potesse incontrare a tale riguardo. Al momento della consegna dei lavori, l'Appaltatore dovrà indicare le cave di cui intende servirsi e garantire che queste siano adeguate e capaci di fornire in tempo utile e con continuità tutto il materiale necessario ai lavori con le prescritte caratteristiche. L'impresa resta responsabile di fornire il quantitativo e di garantire la qualità dei materiali occorrenti al normale avanzamento dei lavori anche se, per far fronte a tale impegno, l'impresa medesima dovesse abbandonare la cave o località di provenienza, già ritenuta idonea, per attivarne altre ugualmente idonee; tutto ciò senza che l'impresa possa avanzare pretese di speciali compensi o indennità.

In ogni caso all'Appaltatore non verrà riconosciuto alcun compenso aggiuntivo qualora, per qualunque causa, dovesse variare in aumento la distanza dalle cave individuate ai siti di versamento in cantiere. Anche tutti gli oneri e prestazioni inerenti al lavoro di cave, come pesatura del materiale, trasporto in cantiere, lavori inerenti alle opere morte, pulizia della cave con trasporto a rifiuto della terra vegetale e del cappellaccio, costruzione di strade di servizio e di baracche per ricovero di operai o del personale di sorveglianza della Stazione Appaltante e quanto altro occorrente sono ad esclusivo carico dell'impresa.

L'impresa ha la facoltà di adottare, per la coltivazione delle cave, quei sistemi che ritiene migliori nel proprio interesse, purché si uniformino alle norme vigenti ed alle ulteriori prescrizioni che eventualmente fossero impartite dalle Amministrazioni statali e dalle Autorità militari, con particolare riguardo a quella mineraria di pubblica sicurezza, nonché dalle Amministrazioni regionali, provinciali e comunali.

L'impresa resta in ogni caso l'unica responsabile di qualunque danno od avaria potesse verificarsi in dipendenza dei lavori di cave od accessori.

Art. 6.2 SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui alle norme tecniche vigenti, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, il loro utilizzo e/o deposito temporaneo avverrà nel rispetto delle disposizioni del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e del D.M. n. 161/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo". In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di intralcio o danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applicano le disposizioni di legge.

L'Appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo stabilito negli atti contrattuali, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora gli atti contrattuali prevedano la cessione di detti materiali all'Appaltatore, il prezzo ad essi

La paratia e il diaframma sono strutture di fondazione infisse o costruite in opera a partire dalla superficie del terreno a sostegno di scavi o con lo scopo di realizzare tenuta all'acqua.

PARATIE E DIAFRAMMI Art. 6.7

L'Appaltatore dovrà assegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi. La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scottata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte. Le dimensioni richieste dall'assessorato delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. È obbligo di tutte le ripazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza di vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori. È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione. Nel momento della formazione dei suddetti rinterrati, le materie trasportate in rilevato o rinterrato con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterrato con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito. Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterrati e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie con l'assorbimento di acqua si rammoliscono e si gonfiano generando spinte. Per rilevati e rinterrati da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che

Per rilevati e rinterrati da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammoliscono e si gonfiano generando spinte. Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterrati e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie con l'assorbimento di acqua si rammoliscono e si gonfiano generando spinte. Per rilevati e rinterrati da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, rinterrati, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (Siti ad uso Commerciale ed Industriale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e il D.M. 161/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo".

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, rinterrati, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (Siti ad uso Commerciale ed Industriale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e il D.M. 161/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo".

RILEVATI E RINTERRI Art. 6.6

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterrato, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno in generale, nel rispetto delle norme vigenti relative tutela ambientale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, rinterrati, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (Siti ad uso Commerciale ed Industriale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e il D.M. 161/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo".

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, rinterrati, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (Siti ad uso Commerciale ed Industriale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e il D.M. 161/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo".

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, rinterrati, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (Siti ad uso Commerciale ed Industriale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e il D.M. 161/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo".

almeno due metri al di sotto del livello del fango, al fine di provocare il rifilimento in superficie del cemento con l'ausilio di opportuna prolunga o tubo di getto, la cui estremità inferiore sarà tenuta sostenuta e mantenuta in posizione durante il getto, sarà effettuato il getto del conglomerato. Eseguito lo scavo e posta in opera l'armatura metallica interessante il cono, opportunamente Il contenuto in sabbia finissima dovrà essere inferiore al 3% in massa della bentonite asciutta. 100 l d'acqua, salvo la facoltà della Direzione dei Lavori di ordinare una diversa dosatura. attavata, di ottima qualità, ed acqua, di norma nella proporzione di 8-16 kg di bentonite per I fanghi di bentonite da impiegare nello scavo dovranno essere costituiti di una miscela di bentonite provvisoria delle pareti.

Lo scavo verrà eseguito con l'ausilio di fango bentonitico per evacuare i detriti e per il sostegno inferiore a 2,50 m.

In linea generale i diaframmi saranno costituiti eseguendo lo scavo del terreno a qualsiasi profondità con benna od altro sistema idoneo a dare tratti di scavo (coni) della lunghezza singola di norma non inferiore a 2,50 m.

b) Diaframmi in calcestruzzo armato.

mantenere la verticalità dei pali stessi.

Nel caso specifico, particolare cura dovrà essere posta nell'accostamento dei pali fra loro e nel Per quanto riguarda le modalità di esecuzione dei pali, si rinvia a quanto fissato nel relativo articolo.

accostati fra loro e collegati in sommità da un cordolo di calcestruzzo armato.

a) Parete a pali in calcestruzzo armato di grosso diametro accostati.

Dette pareti saranno di norma realizzate mediante pali di calcestruzzo armato eseguiti in opera

6.7.2) Parete Costruite in Opera

di malta cementizia.

Nel caso specifico, particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione dei giunti, da sigillare con getto calcestruzzo armato centrifugato di cui al successivo articolo.

L'operazione d'innessione sarà regolata da prescrizioni analoghe a quelle stabilite per i pali in richiesta, per innessione con battitura in terreni tenaci, l'inserimento nel getto di puntazza metallica.

da porosità od altri difetti. Il cemento sarà ferrico pozzolanico, pozzolanico o d'altoromo. Potrà essere dovrà avere una resistenza caratteristica a 28 giorni non inferiore a 40 N/mm² e dovrà essere esente

Le palancole prefabbricate saranno centrifugate a sezione cava. Il conglomerato cementizio impiegato Parata a palancole prefabbricate in calcestruzzo armato centrifugato.

b) Parata a palancole prefabbricate in calcestruzzo armato centrifugato.

o sostituita, se danneggiata.

giudizio della Direzione dei Lavori non fossero tollerabili, la palancole dovrà essere rimossa e reinfissa Se durante l'innessione si verificassero fuoriuscite delle guide, disallineamenti o deviazioni che a sotto la punta della palancole.

essere realizzata con il sussidio dell'acqua in pressione fatta arrivare, mediante un tubo metallico, affondamento, specialmente in terreni ghiaiosi e sabbiosi, l'innessione, oltre che con la battitura potrà non essendo ammesse deviazioni, disallineamenti o fuoriuscite dalle guide. Per ottenere un più facile

Durante l'innessione si dovrà procedere in modo che le palancole rimangano perfettamente verticali scopo gli incastri prima dell'innessione dovranno essere riempiti di grasso.

deformino e rimangano puliti da materiali così da garantire la guida alla successiva palancole. A tale Dovranno essere adottate speciali cautele affinché durante l'innessione gli incastri liberi non si

peso complessivo non minore del peso delle palancole comprensivo della relativa cuffia.

L'innessione delle palancole sarà effettuata con i sistemi normalmente in uso. Il maglio dovrà essere di giunzioni, facilità di estrazione e reimpiego (ove previsto), elevata protezione contro le corrosioni.

fondamentali: adeguata resistenza agli sforzi di flessione, facilità di innessione, impermeabilità delle Le palancole metalliche, di sezione varia, devono rispondere comunque ai seguenti requisiti

a) Parete a palancole metalliche infisse.

6.7.1) Palancole Infisse

Le pareti ed i diaframmi potranno essere:

- del tipo a palancole metalliche infisse;

- del tipo a palancole prefabbricate con calcestruzzo armato centrifugato infisse;

- del tipo a pali in calcestruzzo armato di grosso diametro accostati;

- a diaframma gettato in opera di calcestruzzo armato.

a) Pali di legno.

I pali di legno devono essere di essenza forte o resinosa secondo le previsioni di progetto o le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione dei Lavori. I pali dovranno essere scortecciati, ben diritti, di taglio fresco, conguagliati alla superficie ed esenti da carie.

La parte inferiore del palo sarà sagomata a punta e protetta da apposita puntazza in ferro di forma e peso adeguati agli sforzi indotti dall'infissione. La parte superiore del palo, sottoposta ai colpi di maglio, dovrà essere munita di anelli di ferro e cuffia che impedisca durante la battitura ogni rottura. I pali, salvo diverse prescrizioni, verranno infissi verticalmente nella posizione stabilita dal progetto.

Ogni palo che si spezzasse durante l'infissione o deviasse, dovrà essere, su richiesta della Direzione dei Lavori, tagliato o divelto e sostituito con altro.

I pali dovranno essere battuti fino a rifiuto con maglio di peso adeguato.

Il rifiuto si intende raggiunto quando l'affondamento prodotto da un determinato numero di colpi del maglio, cadente sempre dalla stessa altezza, non supera il limite che il progettista avrà fissato in funzione del carico che il palo dovrà sopportare.

Le ultime volate dovranno essere sempre battute in presenza di un incaricato della Direzione dei Lavori.

L'Appaltatore non potrà in alcun modo procedere alla recisione della testa del palo senza averne preventiva autorizzazione.

Al fine di consentire la verifica della portata di progetto, dovranno venire rilevati per ogni palo e trascritti su apposito registro, i seguenti elementi:

- profondità raggiunta;

6.8.1) Pali Infissi

Le palificazioni sono costituite da elementi strutturali di fondazione infissi o costruiti, in grado di trasmettere al sottosuolo le forze ed i carichi applicati dalle sovrastrutture.

Le palificazioni potranno essere composte da:

- pali di legno infissi;
- pali di calcestruzzo armato infissi;
- pali trivellati di calcestruzzo armato costruiti in opera.

I lavori saranno eseguiti in conformità, alla normativa vigente e a quella di seguito elencata:

- Ministero delle Infrastrutture e del Trasporti - Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per le Costruzioni" (G.U. 4 febbraio 2008, n. 29 S.O. n.30);
- Ministero delle Infrastrutture - Decreto 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove Norme Tecniche per l'applicazione delle «Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008 (G.U. 26 febbraio 2009 n. 47 - S.O. n.27);
- D.P.R. 380/2001 e s.m.i., art. 52;
- CNR «Istruzioni sulla pianificazione della manutenzione stradale»;
- Raccomandazioni dell'Associazione Geotecnica Italiana sui pali di fondazione, dicembre 1984.

Art. 6.8 PALIFICAZIONI

Oltre alle prove di resistenza sui calcestruzzi e sugli acciai impiegati previsti dalle vigenti norme, la Direzione dei Lavori potrà richiedere prove di assorbimento per singoli pannelli, nonché eventuali carotaggi per la verifica della buona esecuzione del diaframma stessi.

6.7.3) Prove e Verifiche sul Diaframma

fanghi bentonitici e di eseguire senza soluzioni di continuità il getto stesso.

Il getto dovrà essere portato fino ad una quota superiore di circa 50 cm a quella di progetto.

I getti del calcestruzzo saranno eseguiti solo dopo il controllo della profondità di scavo raggiunta e la verifica della armatura da parte della Direzione dei Lavori.

Nella ripresa dei getti, da conco a conco, si adotteranno tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare distacchi, discontinuità e differenze nei singoli conci. L'allineamento planimetrico della benna di scavo del diaframma sarà ottenuto di norma con la formazione di guide o corree in calcestruzzo anche debolmente armato.

Ultimata l'infissione del tubo-forma si procederà anzitutto alla formazione del bulbo di base in prefabbricati in calcestruzzo armato centrifugato.

Per la tolleranza degli spostamenti rispetto alla posizione teorica dei pali e per tutte le modalità di infissione del tubo-forma e relativi rilevamenti, valgono le norme descritte precedentemente per i pali prefabbricati in calcestruzzo armato centrifugato.

a) Pali speciali di conglomerato cementizio costruiti in opera (tipo Simplex, Frankl, ecc.). La preparazione dei fori destinati ad accogliere gli impasti dovrà essere effettuata senza alcuna asportazione di terreno mediante l'infissione del tubo-forma, secondo le migliori norme tecniche d'uso della fattispecie, preventivamente approvata dalla Direzione dei Lavori.

6.8.2) Pali Costruiti in Opera

Occorrerà inoltre registrare il numero di colpi necessario all'affondamento del palo per ciascun tratto di 50 cm finché la resistenza alla penetrazione risulti minore di un colpo per ogni 1,5-2 cm, o per ciascun tratto di 10 cm quando la resistenza alla penetrazione superi i valori sopraccitati.

Sul fusto del palo dovranno essere riportate delle tacche distanziate tra loro di un metro a partire dalla punta del palo onde poterne controllare la penetrazione progressiva.

Qualora durante l'infissione si verificassero scheggiature, lesioni di qualsiasi genere oppure deviazioni dell'asse, che a giudizio della Direzione dei Lavori non fossero tollerabili, il palo dovrà essere rimosso e sostituito.

Per ogni palo dovranno venire rilevati e trascritti su apposito registro, i seguenti elementi:

- lunghezza;
- diametro esterno alla punta ed alla testa;
- diametro interno alla punta ed alla testa;
- profondità raggiunta;
- rifiuto;
- tipo di battipalo;
- peso del maglio;
- altezza di caduta del maglio;
- caratteristiche della cuffia;
- peso della cuffia;
- energia d'urto;
- efficienza del battipalo.

Lo spostamento planimetrico della posizione teorica del palo non potrà superare 10 cm e l'inclinazione finale, rispetto all'asse teorico, non dovrà superare il 3%.

Per valori degli spostamenti superiori a quelli indicati, la Direzione dei Lavori potrà richiedere che i pali siano rimossi e sostituiti.

I pali dovranno essere muniti di robuste punte metalliche ancorate al conglomerato.

L'infissione verrà fatta con i sistemi ed accorgimenti previsti per i pali di legno.

Allo scopo di evitare la rottura delle teste dei pali durante l'infissione, saranno applicate sopra di esse protezioni di legname entro cerchiature di ferro.

Il conglomerato cementizio impiegato dovrà avere una resistenza caratteristica a 28 giorni non inferiore a 40 N/mm² e dovrà essere esente da porosità o altri difetti.

Il cemento sarà pozzolanico e dovrà essere esente da porosità o altri difetti.

Il cemento sarà pozzolanico, ferrico pozzolanico o d'altoforno.

La Direzione dei Lavori potrà anche ordinare rivestimenti protettivi.

I pali prefabbricati saranno centrifugati a sezione cava.

b) Pali di conglomerato cementizio armato.

A giudizio della Direzione dei Lavori la portata dei pali battuti potrà essere controllata mediante prove di carico dirette, da eseguire con le modalità e nel numero che sarà prescritto.

- rifiuto;
- peso della massa battente;
- altezza di caduta del maglio;
- frequenza di colpi;
- energia d'urto;
- efficienza del battipalo.

confezione del fusto, sempre con conglomerato cementizio energicamente costipato. Il costipamento del getto sarà effettuato con i procedimenti specifici per il tipo di palo adottato, procedimenti che, comunque, dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione dei Lavori.

Il conglomerato cementizio impiegato sarà del tipo prescritto negli elaborati progettuali e dovrà risultare esente da porosità od altri difetti.

Il cemento sarà pozzolanico o d'altiforno.

L'introduzione del conglomerato nel tubo-forma dovrà avvenire in modo tale da ottenere un getto omogeneo e compatto, senza discontinuità o segregazione; l'estrazione del tubo-forma, dovrà essere effettuata gradualmente, seguendo man mano la rimozione ed il costipamento del conglomerato cementizio ed adottando tutti gli accorgimenti necessari per evitare che si creino distacchi, discontinuità od inclusioni di materiali estranei nel corpo del palo.

Durante il getto dovrà essere tassativamente evitata l'introduzione di acqua all'interno del tubo, e si farà attenzione che il conglomerato cementizio non venga trascinato durante l'estrazione del tubo-forma; si avrà cura in particolare che l'estremità inferiore di detto tubo rimanga sempre almeno 100 cm sotto il livello raggiunto dal conglomerato.

Dovranno essere adottati inoltre tutti gli accorgimenti atti ad evitare la separazione dei componenti del conglomerato cementizio ed il suo dilavamento da falde freatiche, correnti subacquee, ecc. Quest'ultimo risultato potrà essere ottenuto mediante arricchimento della dose di cemento, oppure con l'adozione di particolari additivi o con altri accorgimenti da definire di volta in volta con la Direzione dei Lavori. Qualora i pali siano muniti di armatura metallica, i sistemi di getto e di costipamento dovranno essere, in ogni caso, tali da non danneggiare l'armatura né alterarne la posizione rispetto ai disegni di progetto.

Le gabbie d'armatura dovranno essere verificate, prima della posa in opera, dalla Direzione dei Lavori. Il copriferro sarà di almeno 5 cm.

La profondità massima raggiunta da ogni palo sarà verificata prima del getto dalla Direzione dei Lavori e riportata su apposito registro giornaliero.

La Direzione dei Lavori effettuerà inoltre gli opportuni riscontri sul volume del conglomerato cementizio impiegato, che dovrà sempre risultare superiore al volume calcolato sul diametro esterno del tubo-forma usato per l'esecuzione del palo.

b) Pali trivellati in cemento armato.

Lo scavo per la costruzione dei pali trivellati verrà eseguito asportando il terreno corrispondente al volume del fusto del palo. Il sostegno delle pareti dello scavo, in dipendenza della natura del terreno e delle altre condizioni cui la esecuzione dei pali può essere soggetta, sarà assicurato in uno dei seguenti modi:

- mediante infissione di rivestimento tubolare provvisorio in acciaio;
- con l'ausilio dei fanghi bentonitici in quiete nel cavo od in circolazione tra il cavo ed una apparecchiatura di separazione dei detriti.

Per i pali trivellati su terreno sommerso d'acqua si farà ricorso, per l'attraversamento del battente d'acqua, all'impiego di un rivestimento tubolare di acciaio opportunamente infisso nel terreno di imposta, avente le caratteristiche meccaniche per resistere agli sforzi ed alle sollecitazioni indotte durante l'infissione anche con uso di vibrator; esso sarà di lunghezza tale da sporgere dal pelo d'acqua in modo da evitare l'invasamento e consentire sia l'esecuzione degli scavi che la confezione del palo. Tale rivestimento tubolare costituirà cassero a perdere per la parte del palo interessata dal battente d'acqua. L'infissione del tubo-forma dovrà, in ogni caso precedere lo scavo.

Nel caso in cui non si impieghi il tubo di rivestimento il diametro nominale del palo sarà pari al diametro dell'utensile di perforazione.

Qualora si impieghi fango di perforazione per il sostegno delle pareti del foro, si procederà con le modalità stabilite per i diaframmi in calcestruzzo armato di cui al precedente articolo.

Raggiunta la quota fissata per la base del palo, il fondo dovrà essere accuratamente sgombrato dai detriti di perforazione, melma, materiale sciolto smosso dagli utensili di perforazione, ecc.

L'esecuzione del getto del conglomerato cementizio sarà effettuata con impiego del tubo di convogliamento, munito di imbuto di caricamento.

Il cemento sarà del tipo pozzolanico o d'altiforno.

In nessun caso sarà consentito porre in opera il conglomerato cementizio precipitandolo nel cavo direttamente dalla bocca del foro.

L'appaltatore dovrà predisporre impianti ed attrezzature per la confezione, il trasporto e la posa in opera del conglomerato cementizio, di potenzialità tale da consentire il completamento delle operazioni di getto di ogni palo, qualunque ne sia il diametro e la lunghezza, senza interruzioni. Nel caso di impiego del tubo di rivestimento provvisorio, l'estrazione dello stesso dovrà essere

Prove di collaudo statico

Per le prove di collaudo, i pali di prova vanno prescelti fra quelli costituenti l'intera palificata e indicati dalla Direzione dei Lavori o dal Collaudatore: il loro numero deve essere pari ad almeno l'1% del numero totale dei pali, con un minimo di due.

Le prove di collaudo dei pali di diametro inferiore a 80 cm devono essere spinte fino a 1,5 volte il carico ammissibile del palo singolo, con applicazione graduale del carico sul palo.

Ove previsto in progetto, l'Impresa è tenuta ad effettuare sul pali prove di carico orizzontale, prove estensimetriche, carotaggi sonici, ecc.; le prove di carico verticale di cui alle norme vigenti sono integralmente a carico dell'Impresa, mentre per le prove di altro tipo sarà applicata la corrispondente voce dell'elenco dei prezzi unitari.

Pali Trivellati di Grande Diametro

Sui pali trivellati si eseguiranno prove tipo Cross Hole. Il metodo di prova si basa sulla registrazione continua di segnali di frequenza ultrasonica dopo l'attraversamento di sezioni di calcestruzzo: esso richiede la predisposizione del palo su tutta l'altezza, prima del getto, con tre (o più) tubi diametro 1' ed un quarto nerli, filettati e manicoctati tipo Fretz-Moon e similari.

Tali tubi saranno inseriti nella gabbia d'armatura prima della sua posa in opera, ai vertici di un triangolo equilatero, legati all'interno delle spirali e dovranno restare approssimativamente parallele anche dopo la loro messa in opera ed il getto successivo del palo. Entro tali tubi verranno fatte scorrere, durante l'esecuzione delle prove, apposite sonde da 25 mm di diametro e 30 cm di lunghezza: i tubi dovranno quindi essere liberi da ostacoli e successivamente riempiti con acqua chiara.

Il metodo adottato dovrà consentire di rappresentare il segnale di ricezione in maniera globale per la valutazione dell'omogeneità delle sezioni esaminate.

Sui pali trivellati è prevista inoltre una prova di carico non distruttiva con celle di Osterberg. Compreso la predisposizione di idoneo sistema idraulico necessario per la messa in pressione della cella per tutta la lunghezza del palo, l'impiego di trasduttori di tipo LVWDTs nel numero non inferiore a 3 unità posizionati tra la piastra inferiore e la piastra superiore della cella di carico, l'impiego di n. 2 strain gauges e relativi materiali accessori per il collegamento tra la piastra superiore della cella e la testa del palo, il collegamento necessario, le attrezzature di carico e misura adeguate. Compreso altresì ogni altro materiale di consumo, ogni onere e magistero per lo svolgimento della prova, ogni attrezzatura necessaria, l'assistenza e la supervisione per le varie fasi di svolgimento dell'intervento, l'impiego di personale tecnico specializzato, la redazione dell'apposita relazione descrittiva, nonché il riassetto del report finale sulla prova svolta.

Ancoraggi - Micropali

Nella costruzione di ancoraggi e nell'esecuzione delle prove di carico per la determinazione del carico limite del singolo ancoraggio e delle prove di collaudo - al fine di controllare il comportamento degli ancoraggi eseguiti - devono essere osservate le specifiche norme geotecniche vigenti.

Le prove per la determinazione del carico limite del singolo ancoraggio devono essere spinte a valori del carico tali da portare a rottura il complesso ancoraggio-terreno.

La prova di collaudo consiste in un ciclo semplice di carico e scarico, sottoponendo l'ancoraggio ad una forza pari ad 1,3 volte la prevista forza di esercizio.

La tipologia di prove da eseguire (a rottura o di collaudo) ed eventuali modifiche da apportare ai carichi di prova, dovute a quanto riscontrato durante l'esecuzione dei micropali, saranno definite in cantiere dalla Direzione dei Lavori.

Art. 6.9 OPERE E STRUTTURE DI MURATURA

6.9.1) Generalità

Le costruzioni in muratura devono essere realizzate nel rispetto di quanto contenuto nel D.M. 14 gennaio 2008 e relativa normativa tecnica vigente.

6.9.2) Malte per Murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi. Quando il gelo si verifica solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni

relazione al materiale impiegato.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta

collegate con la parte interna.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare stuccatura col ferro.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di otto né minore di 5 mm.

rifinisca all'ingiro e riempia tutte le connessioni.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta

in appositi bagnatoi e mai per asperione.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferrate, ringhiere, davanzali, ecc.

- le imposte delle volte e degli archi;

- il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;

- scarico acqua usata, immondizie, ecc.);

- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pioviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, formazione delle murature;

delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la

- ricevere le chiavi ed i capicchiavi delle volte; gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate

piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte,

6.9.3) Murature in Genere: Criteri Generali per l'Esecuzione

secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella Tabella 11.10.11 del medesimo D.M.

secondo quanto specificato alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, recare la Marcatura CE,

La malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998-2 e,

inferiore ai valori di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non

proporzioni nella composizione confezionata anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse

a quanto riportato nel D.M. 14 gennaio 2008 e alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte non devono essere difforni

certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà

accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia

Cementi ed Agglomerati Cementizi

tecniche di cui agli articoli "Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego del Material" e "Acqua, Calci,

Gli elementi da utilizzare per costruzioni in muratura portante debbono essere tali da evitare rotture

Materiali

Nel caso di elementi naturali, le pietre di geometria pressoché parallelepipeda, poste in opera in strati regolari, formano le murature di pietra squadrate. L'impiego di materiale di cava grossolanamente lavorato è consentito per le nuove costruzioni, purché posto in opera in strati pressoché regolari: in tal caso si parla di muratura di pietra non squadrate; se la muratura in pietra non squadrate è intercalata, ad interasse non armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari di laterizio pieno, si parla di muratura listata.

Le murature costituite dall'assemblaggio organizzato ed efficace di elementi e malta possono essere a doppio. In questo ultimo caso, se non è possibile considerare un comportamento monolitico si farà riferimento a normative di riconosciuta validità od a specifiche approvazioni del Servizio Tecnico Centrale su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Murature

6.9.4) Muratura Portante: Tipologie e Caratteristiche Tecniche

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Agli incroci delle pareti perimetrali è possibile derogare dal requisito di avere su entrambe le pareti zone adiacenti, garantendo la continuità dell'armatura orizzontale e, ove possibile, di quella verticale.

Parapetti ed elementi di collegamento tra pareti diverse debbono essere ben collegati alle pareti inferiori allo 0,04 %, né superiore allo 0,5%.

La percentuale di armatura orizzontale, calcolata rispetto all'area lorda della muratura, non può essere adeguata aderenza ed ancoraggio.

Le barre di armatura debbono essere esclusivamente del tipo ad aderenza migliorata e debbono essere ancorate in modo adeguato alle estremità mediante piegature attorno alle barre verticali. In alternativa possono essere utilizzate, per le armature orizzontali, armature a traliccio o conformate in modo da garantire adeguata aderenza ed ancoraggio.

Costruzioni in muratura armata: gli architravi soprastanti le aperture possono essere realizzati in muratura armata.

Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione efficacemente ammortato alla muratura.

Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione efficacemente ammortato alla muratura.

Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione efficacemente ammortato alla muratura.

Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione efficacemente ammortato alla muratura.

Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione efficacemente ammortato alla muratura.

Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione efficacemente ammortato alla muratura.

Regole di dettaglio

Costruzioni in muratura ordinaria: ad ogni piano deve essere realizzato un cordolo continuo all'intersezione tra solai e pareti.

I cordoli debbono avere altezza minima pari all'altezza del solaio e larghezza almeno pari a quella del muro; è consentito un arretramento massimo di 6 cm dal filo esterno. L'armatura corrente non deve essere inferiore a 8 cm², le staffe debbono avere diametro non inferiore a 6 mm ed interasse non superiore a 25 cm. Travi metalliche o prefabbricate costituenti i solai debbono essere prolungate nel cordolo per almeno la metà della sua larghezza e comunque per non meno di 12 cm ed adeguatamente ancorate ad esso.

In corrispondenza di incroci d'angolo tra due pareti perimetrali sono prescritte, su entrambe le pareti, zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m, compreso lo spessore del muro trasversale.

Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione efficacemente ammortato alla muratura.

Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione efficacemente ammortato alla muratura.

Gli elementi possono avere incavi di limitata profondità destinati ad essere riempiti dal letto di malta. Elementi di laterizio di area lorda A maggiore di 300 cm² possono essere dotati di un foro di presa di area massima pari a 35 cm², da computare nella percentuale complessiva della foratura, avente lo scopo di agevolare la presa manuale; per A superiore a 580 cm² sono ammessi due fori, ciascuno di area massima

Elementi	Percentuale di foratura ϕ	Area f della sezione normale del foro
Pleni	$\phi \leq 15\%$	$f \leq 9 \text{ cm}^2$
Semplici	$15\% < \phi \leq 45\%$	$f \leq 12 \text{ cm}^2$
Forati	$45\% < \phi \leq 55\%$	$f \leq 15 \text{ cm}^2$

Tabella 4.5.1a - Classificazione elementi in laterizio

Le Tab. 4.5.1a-b riportano la classificazione per gli elementi in laterizio e calcestruzzo rispettivamente. Nel caso dei blocchi in laterizio estrusi la percentuale di foratura ϕ coincide con la percentuale in volume - A è l'area lorda della faccia dell'elemento di muratura delimitata dal suo perimetro. - F è l'area complessiva dei fori passanti e profondi non passanti; La percentuale di foratura è espressa dalla relazione $\phi = 100 F/A$ dove: I fori sono di regola distribuiti pressoché uniformemente sulla faccia dell'elemento. Per l'impiego nelle opere trattate dalla presente norma, gli elementi sono classificati in base alla percentuale di foratura ϕ ed all'area media della sezione normale di ogni singolo foro f. Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (foratura verticale) oppure in direzione parallela (foratura orizzontale) con caratteristiche di cui al punto 11.10. del D.M. 14 gennaio 2008. Gli elementi possono essere rettificati sulla superficie di posa. Per gli elementi resistenti artificiali da impiegare con funzione resistente si applicano le prescrizioni riportate al 11.10.1 del D.M. 14 gennaio 2008.

Elementi artificiali

6.9.5) Muratura Portante: Elementi Resistenti in Muratura

Malte di diverse proporzioni nella composizione, preventivamente sperimentate con le modalità riportate nella norma UNI EN 1015-11, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione non risulti inferiore a quanto previsto in tabella 11.10.III.

Classe	Tipo di malta	Composizione		
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica
M 2,5	Idraulica	--	--	1
M 2,5	Pozzolana	--	1	1--
M 2,5	Bastarda	1	--	2
M 5	Bastarda	1	--	1
M 8	Cementizia	2	--	1
M 12	Cementizia	1	--	3

Tabella 11.10.IV - Classi di malte a composizione prescritta

Le classi di malte a composizione prescritta sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo la tabella seguente

Malte a composizione prescritta.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nella norma UNI EN 1015-11.

Resistenza a compressione e N/mm ²	2,5	5	10	15	20	d
d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm ² dichiarata dal produttore						

Il collegamento fra la fondazione e la struttura in elevazione è generalmente realizzato mediante cordolo in calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti. È possibile realizzare la prima elevazione con pareti di calcestruzzo armato; in tal caso la disposizione delle fondazioni e delle murature sovrastanti deve essere tale da garantire un adeguato centraggio dei carichi trasmessi alle pareti accorgimenti che sostituiscono efficacemente gli incatenamenti costituiti da tiranti estranei al solaio. Per il collegamento in direzione normale alla tessitura del solaio, si possono adottare opportuni il collegamento è assicurato dal solaio stesso.

Per il collegamento nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando cordoli.

I cordoli di piano devono avere adeguata sezione ed armatura. Devono inoltre essere previsti opportuni incatenamenti al livello del solaio, aventi lo scopo di collegare tra loro i muri paralleli della scatola muraria. Tali incatenamenti devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche o altro materiale resistente a trazione, le cui estremità devono essere efficacemente ancorate ai

Tutte le pareti devono essere collegate al livello del solaio mediante cordoli di piano di calcestruzzo armato e, tra di loro, mediante ammassamenti lungo le intersezioni verticali.

Per garantire un comportamento scabolare, muri ed orizzontamenti devono essere opportunamente collegati fra loro.

L'organizzazione dell'intera struttura e l'interazione ed il collegamento tra le sue parti devono essere tali da assicurare appropriata resistenza e stabilità, ed un comportamento d'insieme "scabolare".

Gli orizzontamenti sono generalmente solai piani, o con falde inclinate in copertura, che devono assicurare, per resistenza e rigidità, la ripartizione delle azioni orizzontali fra i muri di controventamento. quanto possibile, sia la funzione portante sia la funzione di controventamento.

Al fine di un adeguato comportamento statico e dinamico dell'edificio, tutte le pareti devono assolvere, per da azioni orizzontali.

I pannelli murari sono considerati resistenti anche alle azioni orizzontali quando hanno una lunghezza inferiore a 0,3 volte l'altezza di interpiano; essi svolgono funzione portante, quando sono sollecitati prevalentemente da azioni verticali, e svolgono funzione di controvento, quando sollecitati prevalentemente

I sistemi resistenti di pareti di muratura, gli orizzontamenti e le fondazioni devono essere collegati tra di loro in modo da resistere alle azioni verticali ed orizzontali.

L'edificio a muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale.

6.9.6) Muratura Portante: Organizzazione Strutturale

secondo le modalità descritte nel punto 11.10.3. del D.M. 14 gennaio 2008.

Gli elementi devono possedere i requisiti di resistenza meccanica ed adesività alle malte determinati zone alterate o rimovibili.

Gli elementi naturali sono ricavati da materiale lapideo non friabile o sfaldabile, e resistente al gelo; essi non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili, o residui organici e devono essere integri, senza

Elementi naturali

L'utilizzo di materiali o tipologie murarie diverse rispetto a quanto specificato deve essere autorizzato preventivamente dal Servizio Tecnico Centrale su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici sulla base di adeguata sperimentazione, modellazione teorica e modalità di controllo nella fase produttiva.

Per i valori di adesività malta/elemento resistente si può fare riferimento a indicazioni di normative di riconosciuta validità.

Non sono soggetti a limitazione i fori degli elementi in laterizio e calcestruzzo destinati ad essere riempiti di calcestruzzo o malta.

Elementi	Percentuale di foratura ϕ	Area f della sezione normale del foro	
		$A \leq 900 \text{ cm}^2$	$A > 900 \text{ cm}^2$
Pleni	$\phi \leq 15 \%$	$f \leq 0,10 A$	$f \leq 0,15 A$
Semplici	$15 \% < \phi \leq 45 \%$	$f \leq 0,10 A$	$f \leq 0,15 A$
Forati	$45 \% < \phi \leq 55 \%$	$f \leq 0,10 A$	$f \leq 0,15 A$

Tabella 4.5.1b - Classificazione elementi in calcestruzzo

partì a 35 cm^2 , oppure un foro di presa o per l'eventuale alloggiamento della armatura la cui area non superi 70 cm^2 .

Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali. La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di 20 cm. In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessure avranno larghezza non maggiore di un centimetro. Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura. Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento, dovranno essere accuratamente stuccate. In quanto alle connessure, saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura. Per le volte in pietra si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolari, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure

Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali. La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di 20 cm. In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessure avranno larghezza non maggiore di un centimetro. Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura. Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento, dovranno essere accuratamente stuccate. In quanto alle connessure, saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura. Per le volte in pietra si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolari, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello.

Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali. La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di 20 cm. In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessure avranno larghezza non maggiore di un centimetro. Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura. Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento, dovranno essere accuratamente stuccate. In quanto alle connessure, saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura. Per le volte in pietra si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolari, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello.

corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

investimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per successivi non maggiore di 5 cm. La Direzione dei Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria, essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la Nel paramento a "corsi regolari" i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia del muri saranno tollerate rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm. che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di Nel paramento a "corsi pressoché regolari" il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa. combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.

a) Nel paramento con "pietra rasa e teste scoperte" (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm.

b) Nel paramento a "mosaico grezzo" la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale, ed i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.

c) Nel paramento a "corsi pressoché regolari" il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.

d) Nel paramento a "corsi regolari" i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria, essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. La Direzione dei Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per investimenti di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

6.9.7) Paramenti per le Murature di Pietrame

Per le facce a vista delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, potrà essere prescritta la esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- a) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
- b) a mosaico grezzo;
- c) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
- d) con pietra squadrata a corsi regolari.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Lo spessore dei muri portanti non può essere inferiore ai seguenti valori:

- muratura in elementi resistenti artificiali pieni 150 mm;
- muratura in elementi resistenti artificiali semipieni 200 mm;
- muratura in elementi resistenti artificiali forati 240 mm;
- muratura di pietra squadrata 240 mm;
- muratura di pietra listata 400 mm;
- muratura di pietra non squadrata 500 mm.

in malta in corrispondenza delle pareti superiori e con calcestruzzo per il resto.

Sulle volte saranno formati i regolari fianchi fino al livello dell'estradosso in chiave, con buona muratura del lavoro.

Nelle murature di mattoni pieni, messi in foglio o di costa murati con cemento a pronta presa per formazione di volte a botte, a crociera, a padiglione, a vela, ecc., e per volte di scale alla romana, saranno eseguite tutte le norme e cautele che l'arte specializzata prescrive, in modo da ottenere una perfetta riuscita.

Si avrà la migliore cura tanto nella scelta dei materiali, quanto nel loro collocamento in opera, e nell'unire con malta gli ultimi filari alla chiave si useranno i migliori metodi suggeriti dall'arte, onde abbia a risultare un lavoro in ogni parte perfetto. Le imposte degli archi, piattabande e volte, dovranno essere eseguite contemporaneamente ai muri e dovranno riuscire bene collegate ad essi. La larghezza delle imposte stesse non dovrà in nessun caso essere inferiore a 20 cm. Occorrendo impostare volte od archi su piedritti esistenti, si dovranno preparare preventivamente i piani di imposta mediante i lavori che saranno necessari, e che sono compresi fra gli oneri a carico dell'Appaltatore. Per le volte oblique, i mattoni debbono essere tagliati sulle teste e disposti seguendo la linea prescritta.

Per le volte in pietra si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolari, aventi i letti di

posi o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello. Nelle volte con mattoni di forma ordinaria le connessure non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e di 10 all'estradosso. A tal uopo l'Appaltatore per le volte di piccolo raggio, è obbligato, senza diritto ad alcun compenso speciale, a tagliare diligentemente i mattoni per renderli cuneiformi, ovvero a provvedere, pure senza speciale compenso, mattoni speciali lavorati a raggio.

In quanto alle connessure saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura.

Ultimata l'armatura e diligentemente preparate le superfici d'imposta delle volte, saranno collocati in opera i conci di pietra od i mattoni con le connessure disposte nella direzione precisa dei successivi raggi di curvatura dell'intradosso, curando di far procedere la costruzione gradatamente e di conserva sui due fianchi. Dovranno inoltre sovraccaricate le cernie alla chiave per impedire lo sfiancamento,

impiegando a tale scopo lo stesso materiale destinato alla costruzione della volta. Dovranno inoltre sovraccaricate le cernie alla chiave per impedire lo sfiancamento, curando di far procedere la costruzione gradatamente e di conserva sui due fianchi. Dovranno inoltre sovraccaricate le cernie alla chiave per impedire lo sfiancamento, curando di far procedere la costruzione gradatamente e di conserva sui due fianchi. Dovranno inoltre sovraccaricate le cernie alla chiave per impedire lo sfiancamento, curando di far procedere la costruzione gradatamente e di conserva sui due fianchi.

Le volte in genere saranno costruite sopra solide armature, formate secondo le migliori regole, ed in modo che il manto o tamburo assuma la conformazione assegnata all'intradosso degli archi, volte o piattabande, salvo a tener conto di quel tanto in più, nel caso delle cernie, che si crederà necessario a compenso del presumibile abbassamento della volta dopo il disarmo.

È data facoltà all'Appaltatore di adottare nella formazione delle armature suddette quel sistema che crederà di sua convenienza, purché presenti la necessaria stabilità e sicurezza, avendo l'Appaltatore l'intera responsabilità della loro riuscita, con l'obbligo di demolire e rifare a sue spese i votti che, in seguito al disarmo avessero a deformarsi od a perdere la volta robustezza.

Le volte in genere saranno costruite sopra solide armature, formate secondo le migliori regole, ed in modo che il manto o tamburo assuma la conformazione assegnata all'intradosso degli archi, volte o piattabande, salvo a tener conto di quel tanto in più, nel caso delle cernie, che si crederà necessario a compenso del presumibile abbassamento della volta dopo il disarmo.

COSTRUZIONE DELLE VOLTE

Art. 6.11

I materiali ai quali ci si riferisce sono: calcestruzzi di classe di resistenza superiore a C70/85, calcestruzzi fibrorinforzati, acciai da costruzione non previsti nel punto 4.2 del sopraccitato D.M., leghe di alluminio, leghe di rame, travi tralicciate in acciaio con giocate nel getto di calcestruzzo collaborante, materiali polimerici fibrorinforzati, pannelli con poliuretano o polistirolo collaborante, materiali murari non tradizionali, vetro strutturale, materiali diversi dall'acciaio con funzione di armatura da c.a.

I materiali non tradizionali o che non trattati nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" potranno essere utilizzati per la realizzazione di elementi strutturali od opere, previa autorizzazione del Servizio Tecnico Centrale su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, di procedure definite dal Servizio Tecnico Centrale.

Generalità

COSTRUZIONI DI ALTRI MATERIALI

Art. 6.10

Fino a conveniente profondità per purgare dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e isciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

Le sopraindicate volte in foglio dovranno essere rinforzate, ove occorra, da ghiera o fasce della grossezza di una testa di mattoni, collegate alla volta durante la costruzione.

Per le volte e gli archi di qualsiasi natura l'Appaltatore non procederà al disarmo senza il preventivo assenso della Direzione dei Lavori. Le centinature saranno abbassate lentamente ed uniformemente per tutta la larghezza, evitando soprattutto che per una parte il volto rimanga privo di appoggio, mentre l'altra è sostenuta dall'armatura.

Art. 6.12

MURATURE E RIEMPIMENTI IN PIETRAME A SECCO - VESPAL

6.12.1) Murature in Pietrame a Secco

Dovranno essere eseguite con pietre lavorate in modo da avere forma il più possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda, le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così con l'accuratezza della costruzione, alla mancanza di malta. Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali.

Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controvia o comunque isolati sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di 30 cm; a richiesta della Direzione dei Lavori vi si dovranno eseguire anche regolari fori di drenaggio, regolarmente disposti, anche su più ordini, per lo scolo delle acque.

6.12.2) Riempimenti in Pietrame a Secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili)

Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi e fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghialia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigliare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

6.12.3) Vespai e Intercapedini

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai di pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canali paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 cm x 20 cm di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

Art. 6.13 OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

6.13.1) Generalità

Impasti di Calcestruzzo

Gli impasti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività e devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008. L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggrigati, in particolare di cenere volante, loppo granulato d'altiforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali. Le cenere volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206 ed UNI 11104.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206.

Controlli sul Calcestruzzo

Per i controlli sul calcestruzzo ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

Il calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M.

La resistenza caratteristica del calcestruzzo dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del calcestruzzo si articola nelle seguenti fasi:

- Valutazione preliminare della resistenza;
- Controllo di produzione
- Controllo di accettazione
- Prove complementari

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

La qualità del calcestruzzo, è controllata dalla Direzione dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto 11.2.5. del D.M. 14 gennaio 2008.

Resistenza al Fuoco

Le verifiche di resistenza al fuoco potranno eseguirsi con riferimento a UNI EN 1992-1-2.

6.13.2) Norme per il Cemento Armato Normale

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008 e nella relativa normativa vigente.

Armatura delle travi

Negli appoggi di estremità all'intradosso deve essere disposta un'armatura efficacemente ancorata, calcolata per uno sforzo di trazione pari al taglio.

Almeno il 50% dell'armatura necessaria per il taglio deve essere costituita da staffe.

Armatura dei pilastri

Nei casi di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore od uguale a 12 mm e non potranno avere interassi maggiori di 300 mm.

Le armature trasversali devono essere poste ad interasse non maggiore di 12 volte il diametro minimo delle barre impiegate per l'armatura longitudinale, con un massimo di 250 mm. Il diametro delle staffe non deve essere minore di 6 mm e di $\frac{1}{4}$ del diametro massimo delle barre longitudinali.

Copri ferro e inter ferro

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo. Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo. Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature. Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere riportati alla dimensione massima degli inerti impiegati. Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo. Nel caso di armature pre-tese, nella testata i trefoil devono essere ricoperti con adeguato materiale protettivo, o con getto in opera. Nel caso di armature post-tese, gli apparecchi d'ancoraggio della testata devono essere protetti in modo

Esecuzione delle opere in calcestruzzo armato precompresso

La condizione di carico conseguente alla precompressione si combinerà con le altre (peso proprio, carichi permanenti e variabili) al fine di avere le più sfavorevoli condizioni di sollecitazione. Nel caso della post-tensione, se le armature di precompressione non sono rese aderenti al conglomerato cementizio dopo la testatura mediante opportune iniezioni di malta all'interno delle guaine (cavi non aderenti), si deve tenere conto delle conseguenze dello scorrimento relativo acciaio-calcestruzzo. Le presenti norme non danno indicazioni su come trattare i casi di precompressione a cavi non aderenti per i quali si potrà fare riferimento ad UNI EN 1992-1-1. Nel caso sia prevista la parzializzazione delle sezioni nelle condizioni di esercizio, particolare attenzione deve essere posta alla resistenza a fatica dell'acciaio in presenza di sollecitazioni ripetute.

Nella esecuzione delle opere di cemento armato precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008 e nella relativa normativa vigente. I sistemi di precompressione con armature, possono essere a cavi scorrevoli ancorati alle estremità (sistemi post-tesi) o a cavi aderenti (sistemi pre-tesi).

6.13.3) Norme Ulteriori per il Cemento Armato Precompresso

Tutti i progetti devono contenere la descrizione delle specifiche di esecuzione in funzione della particolarità dell'opera, del clima, della tecnologia costruttiva. In particolare il documento progettuale deve contenere la descrizione dettagliata delle cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali. Si potrà a tal fine fare utile riferimento alla norma UNI EN 13670 "Esecuzione di strutture di calcestruzzo".

Per barre di diametro $\varnothing > 32$ mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di 20 volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 4 volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali tipi di giunzioni devono essere preventivamente validati mediante prove sperimentali.

Ancoraggio delle barre e loro giunzioni
Le armature longitudinali devono essere interrotte ovvero sovrapposte preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo. Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere riportati alla dimensione massima degli inerti impiegati. Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo. Nel caso di armature pre-tese, nella testata i trefoil devono essere ricoperti con adeguato materiale protettivo, o con getto in opera. Nel caso di armature post-tese, gli apparecchi d'ancoraggio della testata devono essere protetti in modo

analogo.
All'atto della messa in tiro si debbono misurare contemporaneamente lo sforzo applicato e l'allungamento conseguito.
La distanza minima netta tra le guaine deve essere commisurata sia alla massima dimensione dell'aggregato impiegato sia al diametro delle guaine stesse in relazione rispettivamente ad un omogeneo getto del calcestruzzo fresco ed al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.
I risultati conseguiti nelle operazioni di tiro, le letture ai manometri e gli allungamenti misurati, vanno registrati in apposite tabelle e confrontate con le tensioni iniziali delle armature e gli allungamenti teorici previsti in progetto.
La protezione dei cavi scorrevoli va eseguita mediante l'iniezione di adeguati materiali atti a prevenire la corrosione ed a fornire la richiesta aderenza.
Per la buona esecuzione delle iniezioni è necessario che le stesse vengano eseguite secondo apposite procedure di controllo della qualità.

6.13.4) Responsabilità per le Opere in Calcestruzzo Armato e Calcestruzzo Armato Precompreso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompreso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e nelle norme tecniche vigenti (UNI EN 1991-1-6).

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza del D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e del D.M. 14 gennaio 2008.

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata, saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei Lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.
L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonererà in alcun modo l'Appaltatore e il progettista dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattinzioni del contratto.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

6.13.5) Calcestruzzo di Aggregati Leggeri

Nella esecuzione delle opere in cui sono utilizzati calcestruzzi di aggregati leggeri minerali, artificiali o naturali, con esclusione dei calcestruzzi aerati, l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008 e nella relativa normativa vigente.
Per le classi di densità e di resistenza normalizzate può farsi utile riferimento a quanto riportato nella norma UNI EN 206.
Valgono le specifiche prescrizioni sul controllo della qualità date nei punti 4.1 e 11.1. del D.M. 14 gennaio 2008.

Art. 6.14 STRUTTURE PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO ARMATO E PRECOMPRESSO

6.14.1) Generalità

Con struttura prefabbricata si intendono i componenti prodotti in stabilimenti permanenti o in impianti temporanei allestiti per uno specifico cantiere, ovvero realizzati a piè d'opera.
La progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate sono disciplinate dalle norme contenute D.M. 14 gennaio 2008, nonché nella Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008. Componenti di serie devono intendersi unicamente quelli prodotti in stabilimenti permanenti, con tecnologia ripetitiva e processi industrializzati, in tipologie predefinite per campi dimensionali e tipi di armature.

Per i controlli sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo armato e precompresso ci si atterra a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

6.14.9) Controllo e Accettazione

L'attrezzatura impiegata per garantire la stabilità nella fase transitoria che precede il definitivo completamento dell'opera deve essere munita di apparecchiature, ove necessarie, per consentire, in condizioni di sicurezza, le operazioni di registrazione dell'elemento (piccoli spostamenti delle tre coordinate, piccole rotazioni, ecc.) e, dopo il fissaggio definitivo degli elementi, le operazioni di recupero dell'attrezzatura stessa, senza provocare danni agli elementi stessi.

Deve essere previsto nel progetto un ordine di montaggio tale da evitare che si determinino strutture temporaneamente labili o instabili nel loro insieme.

La corrispondenza dei manufatti al progetto sotto tutti gli aspetti rilevabili al montaggio (forme, dimensioni e relative tolleranze) sarà verificata dalla Direzione dei Lavori, che escluderà l'impiego di manufatti non rispondenti.

- peso proprio;
- vento;
- azioni di successive operazioni di montaggio;
- azioni orizzontali convenzionali.

L'elemento deve essere stabile di fronte all'azione dei:

- peso proprio;
- vento;
- azioni di successive operazioni di montaggio;
- azioni orizzontali convenzionali.

L'elemento deve essere stabile di fronte all'azione dei:

L'elemento può essere svincolato dall'apparecchiatura di posa solo dopo che è stata assicurata la sua stabilità.

secondo le prescrizioni di progetto.

Le fasi intermedie, il programma di montaggio sarà condizionato dai tempi di maturazione richiesti per questi, In presenza di getti integrativi eseguiti in opera, che concorrono alla stabilità della struttura anche nelle

Gli elementi vanno posizionati come e dove indicato in progetto.

discesa deve essere tale da poter considerare non influenti le forze dinamiche di urto.

commisurata con le caratteristiche del piano di appoggio e con quella dell'elemento stesso. La velocità di dell'elemento prefabbricato fino al contatto con gli appoggi, i mezzi devono avere velocità di posa per la massima prestazione prevista nel programma di montaggio; inoltre, nella fase di messa in opera

6.14.8) Montaggio

Nel rispetto delle vigenti norme antirfortunistiche, i mezzi di sollevamento dovranno essere proporzionati

Il progetto deve indicare le tolleranze minime di produzione che dovrà rispettare il componente. Il componente che non rispetta tali tolleranze, sarà giudicato non conforme e quindi potrà essere consegnato in cantiere per l'utilizzo nella costruzione solo dopo preventiva accettazione da parte della Direzione dei Lavori.

Il progetto dell'opera deve altresì tener conto delle tolleranze di produzione, tracciamento e montaggio assicurando un coerente funzionamento del complesso strutturale.

Il montaggio dei componenti ed il completamento dell'opera devono essere conformi alle previsioni di progetto. Nel caso si verificassero delle non conformità, queste devono essere annullate dalla Direzione dei Lavori nei riguardi delle eventuali necessarie misure correttive.

6.14.7) Tolleranze

Le unioni devono avere resistenza e deformabilità coerenti con le ipotesi progettuali.

6.14.6) Realizzazione delle Unioni

terminale dell'elemento portato, tenendo conto le tolleranze dimensionali e di montaggio e le deformazioni per fenomeni reologici e/o termici.

I vincoli provvisori o definitivi devono essere progettati con particolare attenzione e, se necessario, validati attraverso prove sperimentali.

Gli appoggi scorrevoli devono essere dimensionati in modo da consentire gli spostamenti relativi previsti senza perdita della capacità portante.

La Direzione dei Lavori è tenuta a rifiutare le eventuali forniture non conformi a quanto previsto dalle norme tecniche vigenti.

Oltre a quanto previsto nei punti applicabili del punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, ogni fornitura in cantiere di elementi costruttivi prefabbricati, sia di serie che occasionali, dovrà essere accompagnata da apposite istruzioni nelle quali vengono indicate le procedure relative alle operazioni di trasporto e montaggio degli elementi prefabbricati, ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. n. 380/2001, da consegnare alla Direzione dei Lavori dell'opera in cui detti elementi costruttivi vengono inseriti, che ne curerà la conservazione.

Tali istruzioni dovranno almeno comprendere, di regola:

a) i disegni d'assieme che indicino la posizione e le connessioni degli elementi nel complesso dell'opera, compreso l'elenco degli elementi forniti con relativi contrassegni;

b) apposite relazioni sulle caratteristiche dei materiali richiesti per le unioni e le eventuali opere di completamento;

c) le istruzioni di montaggio con i necessari dati per la movimentazione, la posa e la regolazione dei manufatti;

d) elaborati contenenti istruzioni per il corretto impiego e la manutenzione dei manufatti. Tali elaborati dovranno essere consegnati dalla Direzione dei Lavori al Commitente, a conclusione dell'opera;

e) per elementi di serie qualificati, certificato di origine firmato dal produttore, il quale con ciò assume per i manufatti stessi la responsabilità che la legge attribuisce al costruttore, e dal Direttore Tecnico responsabile della produzione. Il certificato, che deve garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, deve riportare il nominativo del progettista e copia dell'attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale;

f) documentazione, fornita quando disponibile, attestante i risultati delle prove a compressione effettuate in stabilimento su cubi di calcestruzzo (ovvero estratto del Registro di produzione) e copia dei certificati relativi alle prove effettuate da un laboratorio incaricato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001; tali documenti devono essere relativi al periodo di produzione dei manufatti.

Copia del certificato d'origine dovrà essere allegato alla relazione della Direzione dei Lavori di cui all'art. 65 del D.P.R. n. 380/2001.

Prima di procedere all'accettazione dei manufatti, la Direzione dei Lavori deve verificare che essi siano effettivamente contrassegnati, come prescritto dal punto 11.8.3.4 del succitato D.M.

Il produttore di elementi prefabbricati deve altresì fornire alla Direzione dei Lavori, e questi al Commitente, gli elaborati (disegni, particolari costruttivi, ecc.) firmati dal Progettista e dal Direttore Tecnico della produzione, secondo le rispettive competenze, contenenti istruzioni per il corretto impiego dei singoli manufatti, esplicitando in particolare:

g) destinazione del prodotto;

h) requisiti fisici rilevanti in relazione alla destinazione;

i) prestazioni per manufatti di tipo strutturale;

j) prestazioni per le operazioni integrative o di manutenzione, necessarie per conferire o mantenere nel tempo le prestazioni e i requisiti dichiarati;

k) tolleranze dimensionali nel caso di fornitura di componenti.

6.15.2) Documenti di Accompagnamento

A tutti gli elementi prefabbricati dotati di marcatura CE si applica quanto riportato nella lettera A oppure C del punto 11.1. del D.M. 14 gennaio 2008. In tali casi, inoltre, si considerano assolti i requisiti procedurali di cui al deposito ai sensi dell'art. 9 della legge 05 novembre 1971, n. 1086 e alla certificazione di idoneità di cui agli artt. 1 e 7 della legge 2 febbraio 1974, n. 64. Resta comunque l'obbligo del deposito del progetto presso il competente ufficio regionale.

6.15.1) Generalità

Art. 6.15 COMPONENTI PREFABBRICATI IN C.A. E C.A.P.

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

La qualità del calcestruzzo, è controllata dalla Direzione dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto 11.8. del D.M. 14 gennaio 2008.

6.16.4) Solai di Cemento Armato - Misti - Prefabbricati: Generalità e Classificazione

Questi solai saranno composti dalle travate, dai copriferrì, dalle volte di mattoni (pieni o forati) o dai tavelloni o dalle volte e infine dal riempimento.

Le travate saranno delle dimensioni predefinite nel progetto o collocate alla distanza prescritta; in ogni caso tale distanza non sarà superiore ad 1 m. Prima del loro collocamento in opera dovranno essere protette con trattamento anticorrosivo e forate per l'applicazione delle chavi, dei tiranti e dei tondini di armatura delle piattabande.

Le chavi saranno applicate agli estremi delle travate alternativamente (e cioè una con le chavi e la successiva senza), ed i tiranti trasversali, per le travate lunghe più di 5 m, a distanza non maggiore di 2,50 m. Le volte di mattoni pieni o forati saranno eseguite ad una testa in malta comune od in foglio con malta di cemento a rapida presa, con una freccia variabile fra cinque e dieci centimetri.

Quando la freccia è superiore ai 5 cm dovranno intercalarsi fra i mattoni delle volte delle grappe di ferro per meglio assicurare l'aderenza della malta di riempimento dell'intradosso.

I tavelloni e le volte saranno appoggiati alle travate con l'interposizione di copriferrì.

Le volte di mattoni, le volte e le volte, saranno poi ricoperti sino all'altezza dell'ala superiore della trave e dell'estradosso delle volte e volte, se più alto, con scorta leggera di fornice o pietra pomice o altri inerti leggeri impastati con malta magra fino ad intasamento completo.

Quando la faccia inferiore dei tavelloni o volte debba essere intonacata sarà opportuno applicarvi preventivamente uno strato di malta cementizia ad evitare eventuali distacchi dall'intonaco stesso.

Elementi Laterizi Interposti**6.16.3) Solai su Travate di Ferro a Doppio T (putrelle) con Volte di Mattoni (pieni o forati) o con**

Le travate principali di legno avranno le dimensioni e le distanze che saranno indicate in relazione alla luce ed al sovraccarico.

I tavelloni (secondari) saranno collocati alla distanza, fra asse e asse, corrispondente alla lunghezza delle tavelle che devono essere collocate su di essi e sull'estradosso delle tavelle deve essere uno strato di calcestruzzo magro di calce idraulica formato con ghiaietto fino o altro materiale inerte.

6.16.2) Solai su Travate e Travetti di Legno

Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi potranno essere eseguite a seconda delle indicazioni di progetto, con solai di uno dei tipi descritti negli articoli successivi.

I solai di partizione orizzontale (interiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi compresi degli effetti dinamici ordinari, previsto nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" e integrato dalla Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2 febbraio 2009, n.617.

L'appaltatore dovrà assicurare solidamente alla faccia inferiore di tutti i solai gancci di ferro appendibili nel numero, forma e posizione che, a sua richiesta sarà precisato dalla Direzione dei Lavori.

6.16.1) Generalità**Art. 6.16
SOLAI**

Nella documentazione di cui sopra il progettista deve indicare espressamente:

- le caratteristiche meccaniche delle sezioni, i valori delle coazioni impresse, i momenti di servizio, gli sforzi di taglio massimo, i valori dei carichi di esercizio e loro distribuzioni, il tipo di materiale protettivo contro la corrosione per gli apparecchi metallici di ancoraggio, dimensioni e caratteristiche dei cuscinetti di appoggio, indicazioni per il loro corretto impiego;
- se la sezione di un manufatto resistente deve essere completata in opera con getto integrativo, la resistenza richiesta;
- la possibilità di impiego in ambiente aggressivo e le eventuali variazioni di prestazioni che ne conseguono.

anche blocchi diversi dal laterizio, con sola funzione di alleggerimento.

Solai Misti di C.A. e C.A.P. e Blocchi Diversi dal Laterizio

Possono utilizzarsi per realizzare i solai misti di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.

Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare 1/5 dello spessore minimo delle nervature e la distanza netta minima tra le armature. Si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite.

(c) Conglomerati per i getti in opera. Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.

In fase di esecuzione, prima di procedere ai getti, i laterizi devono essere convenientemente bagnati. Per quanto attiene la distribuzione delle armature: trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel D.M. 14 gennaio 2008.

(b) Protezione delle armature. Nel solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare conformata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia.

Per quanto attiene la distribuzione delle armature: trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel D.M. 14 gennaio 2008.

Per entrare nelle categorie il profilo dei blocchi dellimitante la nervatura di conglomerato da gettarsi in opera non deve presentare risvolti che ostacolino il deflusso di calcestruzzo e restringano la sezione delle nervature stesse.

Si devono adottare forme semplici, caratterizzate da setti rettilinei ed allineati, particolarmente in direzione orizzontale, con setti con rapporto spessore/lunghezza il più possibile uniforme.

Protezione delle armature. Nel solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare conformata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia.

Per quanto attiene la distribuzione delle armature: trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel D.M. 14 gennaio 2008.

(a) Nei solai misti in calcestruzzo armato normale e precompresso e blocchi forati in laterizio, i blocchi in laterizio hanno funzione di alleggerimento e di aumento della rigidità flessionale del solai.

Solai Misti di C.A. e C.A.P. e Blocchi Forati in Laterizio

Essi si suddividono in:
1) blocchi collaboranti
2) blocchi non collaboranti.

Nel caso di blocchi collaboranti la resistenza allo stato limite ultimo è affidata al calcestruzzo ed alle armature ordinarie e/o di precompressione.

1) blocchi di cui al punto 2), devono essere conformati in modo che, nel solai in opera sia assicurata la continuità della trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento.

2) Nel caso si richieda al laterizio il concorso alla resistenza agli sforzi tangenziali, si devono usare elementi monoblocco disposti in modo che nelle file adiacenti, comprendenti una nervatura di conglomerato, i giunti risultino sfalsati tra loro. In ogni caso, ove sia prevista una soletta di conglomerato staticamente integrata di altra di laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la solidarietà ai fini della trasmissione degli sforzi tangenziali.

Per entrare nelle categorie il profilo dei blocchi dellimitante la nervatura di conglomerato da gettarsi in opera non deve presentare risvolti che ostacolino il deflusso di calcestruzzo e restringano la sezione delle nervature stesse.

Si devono adottare forme semplici, caratterizzate da setti rettilinei ed allineati, particolarmente in direzione orizzontale, con setti con rapporto spessore/lunghezza il più possibile uniforme.

Protezione delle armature. Nel solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare conformata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia.

Per quanto attiene la distribuzione delle armature: trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel D.M. 14 gennaio 2008.

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dal D.P.R. 380/2001 e s.m.i., dal D.M. 14 gennaio 2008, dalle circolari e relative norme vigenti. I materiali e i prodotti devono rispondere ai requisiti indicati nel punto 1.1.3. del D.M. 14 gennaio 2008. L'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile, prima dell'approvigionamento del materiale, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei Lavori:

a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultano: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;

b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di

6.17.1) Generalità

STRUTTURE IN ACCIAIO

Art. 6.17

Solai Realizzati con l'Associazione di Componenti Prefabbricati in C.A. e C.A.P.

I componenti di questi tipi di solai devono rispettare le norme di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Inoltre relativamente allo stato limite di deformazione, devono essere tenute presenti le seguenti norme complementari.

I componenti devono essere provvisti di opportuni dispositivi e magisteri che assicurino la congruenza delle deformazioni tra i componenti stessi accostati, sia per i carichi ripartiti che per quelli concentrati. In assenza di soletta collaborante armata o in difformità rispetto alle prescrizioni delle specifiche norme tecniche europee, l'efficacia di tali dispositivi deve essere certificata mediante prove sperimentali.

Quando si voglia realizzare una ridistribuzione trasversale dei carichi è necessario che il solai così composto abbia dei componenti strutturali ortogonali alla direzione dell'elemento resistente principale.

Qualora il componente venga integrato da un getto di completamento all'estradosso, questo deve avere uno spessore non inferiore a 40 mm ed essere dotato di una armatura di ripartizione a maglia incrociata e si deve verificare la trasmissione delle azioni di taglio fra elementi prefabbricati e getto di completamento, tenuto conto degli stati di coazione che si creano per le diverse caratteristiche reologiche del calcestruzzo, del componente e dei getti di completamento.

Solai Prefabbricati

Tutti gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso destinati alla formazione di solai privi di armatura resistente al taglio o con spessore, anche locali, inferiori ai 4 cm, devono essere prodotti in serie controllata. Tale prescrizione è obbligatoria anche per tutti gli elementi realizzati con calcestruzzo di inerte leggero o calcestruzzo speciale.

Tutti gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso destinati alla formazione di solai privi di armatura resistente al taglio o con spessore, anche locali, inferiori ai 4 cm, devono essere prodotti in serie controllata. Tale prescrizione è obbligatoria anche per tutti gli elementi realizzati con calcestruzzo di inerte leggero o calcestruzzo speciale.

Solai Prefabbricati

Tutti gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso destinati alla formazione di solai privi di armatura resistente al taglio o con spessore, anche locali, inferiori ai 4 cm, devono essere prodotti in serie controllata. Tale prescrizione è obbligatoria anche per tutti gli elementi realizzati con calcestruzzo di inerte leggero o calcestruzzo speciale.

I blocchi in calcestruzzo leggero di argilla espansa, calcestruzzo normale sagomato, polistirolo, materie plastiche, elementi organici mineralizzati ecc., devono essere dimensionalmente stabili e non fragili, e capaci di seguire le deformazioni del solai.

Il materiale dei blocchi deve essere stabile dimensionalmente.

a) Ai fini statali si distinguono due categorie di blocchi per solai:

a1) blocchi collaboranti;

a2) blocchi non collaboranti.

- Blocchi collaboranti.

Devono essere totalmente compatibili con il conglomerato con cui collaborano sulla base di dati e caratteristiche dichiarate dal produttore e verificate dalla Direzione dei Lavori. Devono soddisfare a tutte le caratteristiche fissate per i blocchi di laterizio della categoria a2).

- Blocchi non collaboranti.

Solai con blocchi non collaboranti richiedono necessariamente una soletta di ripartizione, dello spessore minimo di 4 cm, armata opportunamente e dimensionata per la flessione trasversale. Il profilo e le dimensioni dei blocchi devono essere tali da soddisfare le prescrizioni dimensionali imposte per i blocchi di laterizio non collaboranti.

b) Spessori minimi.

Per tutti i solai, così come per i componenti collaboranti, lo spessore delle singole parti di calcestruzzo contenenti armature di acciaio non potrà essere minore di 4 cm.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.
fondazione.

Requisiti per la Progettazione e l'Esecuzione

Spessori limite

È vietato l'uso di profilati con spessore $t > 4$ mm.

Una deroga a tale norma, fino ad uno spessore $t = 3$ mm, è consentita per opere sicuramente protette contro la corrosione, quali per esempio tubi chiusi alle estremità e profilati zincati, od opere non esposte agli agenti atmosferici.

Le limitazioni di cui sopra non riguardano elementi e profilati sagomati a freddo.

Acciaio incrudito

È proibito l'impiego di acciaio incrudito in ogni caso in cui si preveda la plastificazione del materiale (analisi plastica, azioni sismiche o eccezionali, ecc.) o prevalgano i fenomeni di fatica.

Giunti di tipo misto

In uno stesso giunto è vietato l'impiego di differenti metodi di collegamento di forza (ad esempio saldatura e bullonatura), a meno che uno solo di essi sia in grado di sopportare l'intero sforzo, ovvero sia dimostrato, per via sperimentale o teorica, che la disposizione costruttiva è esente dal pericolo di collasso prematuro a catena.

Problematiche specifiche

In relazione a:

- Preparazione del materiale,

- Tolleranze degli elementi strutturali di fabbricazione e di montaggio,

- Impiego dei ferri piatti,

- Variazioni di sezione,

- Intersezioni,

- Collegamenti a taglio con bulloni normali e chiodi,

- Tolleranze foro – bullone. Interassi dei bulloni e dei chiodi. Distanze dai margini,

- Collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza,

- Collegamenti saldati,

- Collegamenti per contatto, oltre al D.M. 14 gennaio 2008, si può far riferimento a normative di comprovata validità.

Apparecchi di appoggio

La concezione strutturale deve prevedere facilità di sostituzione degli apparecchi di appoggio, nel caso in cui questi abbiano vita nominale più breve di quella della costruzione alla quale sono connessi.

Verniciatura e zincatura

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata (per i quali può farsi utile riferimento alla norma UNI EN 10025-5) devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura. Nel caso di parti inaccessibili, o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati sovrappessori.

Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati: possono essere invece zincati a caldo.

Controlli in Corso di Lavorazione

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei Lavori.

Alla Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione

documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del
Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia del
Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo.
L'attestato dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.
Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere
Forniture e Documentazione di Accompagnamento

oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.
Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio,
Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la
strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.
tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le
Alia Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione
esibire la copia a richiesta della Direzione dei Lavori.
L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei
materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà

seconda del tipo di metallo in esame.
Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 14 gennaio 2008 ed altri eventuali a

Servizio Tecnico Centrale.
In tal caso il materiale non può essere utilizzato ed il Laboratorio incaricato è tenuto ad informare di ciò il
menzione sul certificato stesso.

certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere validità e di ciò ne deve essere fatta esplicita
oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale le
incariato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio,
di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio
Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo
operazioni di collaudo statico.

documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento, fino al completamento delle
della rintracciabilità del prodotto, l'Appaltatore deve, inoltre, assicurare la conservazione della medesima
documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni. Ai fini
I produttori ed i successivi intermediari devono assicurare una corretta archiviazione della
Direzione dei Lavori, quale risultato di accompagnamento del materiale.

accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla
Nel primo caso i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere
accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale.

degli utilizzatori sia del commerciante documentare la provenienza mediante i documenti di
venga scorciata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marchiatura del prodotto è responsabile sia
Qualora, sia presso gli utilizzatori, sia presso i commercianti, l'unità marchiata (pezzo singolo o fascio)
rendono il prodotto non impiegabile.

La marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale,
marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La
caratteristiche, ma fabbricati nello stesso stabilimento e con identificativi differenti da quelli di prodotti con
Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti
all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento
caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile
Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le

Identificazione e Rintracciabilità del Prodotto Qualificati

oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.
Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio,
Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la
strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.
tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le

prescrizioni di contratto.
Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali vigenti e nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i.

6.17.2 Acciaio per Cemento Armato

Caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni.
Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagommati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.
La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire:
- in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione dei Lavori;
- in centri di trasformazione, solo se provvisti di tutti i requisiti di cui al punto 11.3.1.7, del D.M. 14 gennaio 2008.
Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentare l'aderenza al conglomerato cementizio.
Per quanto riguarda la marcatura dei prodotti e la documentazione di accompagnamento vale quanto indicato nel D.M. 14 gennaio 2008.

Reti e tralicci elettrosaldati: gli acciai delle reti e tralicci elettrosaldati devono essere saldati. L'interasse delle barre non deve superare 330 mm.
I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre ed assemblati mediante saldature.

Procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario – barre e rotoli

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori e secondo quanto disposto al punto 11.3.2.10 del D.M. 14 gennaio 2008 devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, in ragione di 3 spezzoni, marcati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura della Direzione dei Lavori o di tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati. Qualora la fornitura, di elementi sagomati o assemblati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti al punto 11.3.1.7 del D.M. 14 gennaio 2008, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.
La domanda di prove al Laboratorio autorizzato deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

Procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario – reti e tralicci elettrosaldati

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli sono obbligatori e devono essere effettuati su tre saggi ricavati da tre diversi pannelli, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione.
Qualora uno dei campioni sottoposti a prove di accettazione non soddisfi i requisiti previsti nelle norme

tecniche relativamente ai valori di snervamento, resistenza a trazione del filo, allungamento, rottura e resistenza al distacco, il prelievo relativo all'elemento di cui trattasi va ripetuto su un altro elemento della stessa partita. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti.

6.17.3 Acciaio per Cemento Armato Precompresso

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai qualificati e controllati secondo le procedure prescritte nel D.M. 14 gennaio 2008.

Caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per armature da precompressione è generalmente fornito sotto forma di:

- Filo: prodotto trafilato di sezione piena che possa fornirsi in rotoli;
- Barra: prodotto laminato di sezione piena che possa fornirsi soltanto in forma di elementi rettilinei;
- Treccia: 2 o 3 fili avvolti ad elica intorno al loro comune asse longitudinale; passo e senso di avvolgimento dell'elica sono eguali per tutti i fili della treccia;

- Trefoil: fili avvolti ad elica intorno ad un filo rettilineo completamente ricoperto dai fili elicoidali.

Il passo ed il senso di avvolgimento dell'elica sono uguali per tutti i fili di uno stesso strato.

I fili possono essere tondi o di altre forme; vengono individuati mediante il diametro nominale o il diametro nominale equivalente riferito alla sezione circolare equipesante.

Non è consentito l'impiego di fili lisci nelle strutture precompresse ad armature pre-tese.

Le barre possono essere lisce, a filettatura continua o parziale, con risalti; vengono individuate mediante il diametro nominale.

Per quanto riguarda la marchiatura del prodotto, generalmente costituita da sigillo o etichettatura sulle legature e per la documentazione di accompagnamento delle forniture vale quanto indicato nel D.M. 14 gennaio 2008.

Gli acciai possono essere forniti in rotoli (fil, treccie, trefoili), in bobine (trefoili), in fasci (barre).

I fili devono essere forniti in rotoli di diametro tale che, all'atto dello svolgimento, allungati al suolo su un tratto di 10 m non presentino curvatura con freccia superiore a 400 mm; il produttore deve indicare il diametro minimo di avvolgimento.

Ciascun rotolo di filo liscio, ondulato o con impronte deve essere esente da saldature.

Sono ammesse le saldature di fili destinati alla produzione di treccie e di trefoili se effettuate prima della trafilatura; non sono ammesse saldature durante l'operazione di cordatura.

All'atto della posa in opera gli acciai devono presentarsi privi di ossidazione, corrosione, difetti superficiali visibili, pieghe.

È tollerata un'ossidazione che scompaia totalmente mediante sfregamento con un panno asciutto.

Non è ammessa in cantiere alcuna operazione di raddrizzamento.

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli in cantiere, demandati al Direttore dei Lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo quanto disposto al punto 11.3.3.5.3 del D.M. 14 gennaio 2008 con l'avvertenza che il prelievo preliminare dei 3 saggi va effettuato per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura di cavi preformati provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, esaminata preliminarmente la documentazione attestante il possesso di tutti i requisiti previsti, che il suddetto Centro di trasformazione è tenuto a trasmettergli, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le disposizioni di cui al punto 11.3.3.5.3 del D.M. 14 gennaio 2008.

6.17.4 Acciaio per Strutture Metalliche e per Strutture Composte

Acciai laminati

Gli acciai laminati di uso generale per la realizzazione di strutture metalliche e per le strutture composte comprendono:

Prodotti lunghi

- laminati mercantili (angolari, L, T, piatti e altri prodotti di forma);

- rondella) (o rosetta) del tipo elastico o rigido.
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);

composti dalle seguenti parti:

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, **Bulloni e chiodi**

9712 almeno di secondo livello.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO prescrizioni della norma UNI EN ISO 17635.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione. useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno

5817 e il livello B per strutture soggette a fatica. In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adoterà il livello C della norma UNI EN ISO

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

casì particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011 parti 1 e 2 per

termica alterata non inferiori a quelle del materiale base. Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona

di indipendenza.

terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e

Le prove di qualità dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente

perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innescamento mediante sollevamento e

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

UNI EN ISO 15614-1.

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 3834 e la UNI

EN ISO 14732.

Gli operatori dei procedimenti automatizzati dovranno essere qualificati secondo la norma UNI

potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non

EN ISO 9606-1 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN ISO 9606-1, i

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI

documentazione teorica e sperimentale. norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la

Processo di saldatura

Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai conformi alla norma UNI EN 10293.

Acciaio per getti

- lamiere grecate (ricavate da nastri a caldo).
- tubi saldati (cilindrici o di forma ricavati da nastri a caldo);
- profilati a freddo (ricavati da nastri a caldo);
- travi saldate (ricavate da lamiera o da nastri a caldo);
- Prodotti derivati
- tubi prodotti a caldo
- Profilati cavi
- nastri
- lamiera e piatti
- Prodotti piani
- laminati ad U
- travi ad all parallele del tipo HE e IPE, travi IPN;

Le strutture lignee considerate sono quelle che assolvono ad una funzione di sostegno e che coinvolgono la sicurezza delle persone, siano esse realizzate in legno massiccio (segato, squadrato o tondo) e/o legno lamellare (incollato) e/o pannelli derivati dal legno, assemblati mediante incollaggio o elementi di collegamento meccanici.

6.18.1) Generalità

**Art. 6.18
STRUTTURE IN LEGNO**

Controlli di accettazione in cantiere
I controlli in cantiere, demandati al Direttore dei Lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo quanto disposto al punto 11.3.3.5.3 del D.M. 14 gennaio 2008, effettuando un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.
Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore Tecnico del Centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichette indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.
Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le disposizioni di cui al punto 11.3.3.5.3 del D.M. 14 gennaio 2008.

Procedure di controllo su acciai da carpenteria

Chiodi
Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma UNI EN 10263 (parti 1 - 5).

Gli elementi di collegamento strutturale ad alta resistenza adatti al prelievo devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1, e recare la relativa marcatura CE, con le specificazioni di cui al punto A del § 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008.

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8,8 - 10,9 secondo UNI EN 898-1	UNI EN 14399 parti 3 e 4
Dadi	8 - 10 secondo UNI EN ISO 898-2	
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto HRC 32-40	UNI EN 14399 parti 5 e 6
Pastirine	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto HRC 32-40	

Tabella 3

Bulloni per giunzioni ad attrito
I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della Tabella 3 Viti e dadi, devono essere associati come indicato nella Tabella 1 e 2.

Classe	f_{yb} (N/mm ²)	f_{tb} (N/mm ²)
4.6	240	4
5.6	300	5
6.8	480	6
8.8	649	8
10.9	900	10

Tabella 2

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella sotto riportata.

Normali	Ad alta resistenza
Vite	4.6
Dado	5.6
	6.8
	8.8
	10.9

Tabella 1

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.
I bulloni, conformi per le caratteristiche alla norma UNI EN ISO 4016, devono appartenere alle sottoindicate classi della norma UNI EN ISO 898-1, associate nel modo indicato nelle seguenti tabelle.

La produzione, fornitura e utilizzazione dei prodotti di legno e dei prodotti a base di legno per uso strutturale dovranno avvenire in applicazione di un sistema di assicurazione della qualità e di un sistema di intracciabilità che copra la catena di distribuzione dal momento della prima classificazione e marcatura dei singoli componenti e/o semilavorati almeno fino al momento della prima messa in opera.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

6.18.2) Prodotti e Componenti

Legno massiccio

La produzione di elementi strutturali di legno massiccio a sezione rettangolare dovrà risultare conforme alla norma europea armonizzata UNI EN 14081 e, secondo quanto specificato al punto A del § 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, recare la Marcatura CE.

Qualora non sia applicabile la marcatura CE, i produttori di elementi di legno massiccio per uso strutturale, secondo quanto specificato al punto B del § 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, devono essere qualificati così come specificato al § 11.7.10 del D.M. 14 gennaio 2008.

Il legno massiccio per uso strutturale è un prodotto naturale, selezionato e classificato in dimensioni d'uso secondo la resistenza, elemento per elemento, sulla base delle normative applicabili.

I criteri di classificazione garantiscono all'elemento prestazioni meccaniche minime statisticamente determinate, senza necessità di ulteriori prove sperimentali e verifiche, definendone il profilo resistente, che raggruppa le proprietà fisico-meccaniche, necessarie per la progettazione strutturale.

La classificazione può avvenire assegnando all'elemento una Categoria, definita in relazione alla qualità dell'elemento stesso con riferimento alla specie legnosa e alla provenienza geografica, sulla base di specifiche prescrizioni normative. Al legname appartenente a una determinata categoria, specie e provenienza, può essere assegnato uno specifico profilo resistente, utilizzando le regole di classificazione previste base nelle normative applicabili.

La Classe di Resistenza di un elemento è definita mediante uno specifico profilo resistente unificato, a tal fine può farsi utile riferimento alle norme UNI EN 338 ed UNI EN 1912, per legno di provenienza estera, ed UNI 11035 parti 1 e 2 per legno di provenienza italiana.

Ad ogni tipo di legno può essere assegnata una classe di resistenza se i suoi valori caratteristici di resistenza, valori di modulo elastico e valore caratteristico di massa volumica, risultano non inferiori ai valori corrispondenti a quella classe.

In generale è possibile definire il profilo resistente di un elemento strutturale anche sulla base dei risultati documentati di prove sperimentali, in conformità a quanto disposto nella UNI EN 384. Le prove sperimentali per la determinazione di resistenza e modulo elastico devono essere eseguite in maniera da produrre gli stessi tipi di effetti delle azioni alle quali il materiale sarà presumibilmente soggetto nella struttura.

Per tipi di legno non inclusi in normative vigenti (emanate da CEN o da UNI), e per i quali sono disponibili dati ricavati su campioni "piccoli e netti", è ammissibile la determinazione dei parametri di cui sopra sulla base di confronti con specie legnose incluse in normative di dimostrata validità.

Legno strutturale con giunti a dita

In aggiunta a quanto prescritto per il legno massiccio, gli elementi di legno strutturale con giunti a dita devono essere conformi alla norma UNI EN 14080.

Nel caso di giunti a dita a tutta sezione il produttore dovrà comprovare la piena efficienza e durabilità del giunto stesso. La determinazione delle caratteristiche di resistenza del giunto a dita dovrà basarsi sui risultati di prove eseguite in maniera da produrre gli stessi tipi di effetti delle azioni alle quali il giunto sarà soggetto per gli impieghi previsti nella struttura.

Elementi in legno strutturale massiccio congiunti a dita non possono essere usati per opere in classe di servizio 3.

Legno lamellare incollato

Gli elementi strutturali di legno lamellare incollato debbono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14080, inoltre la fabbricazione ed i materiali devono essere di qualità tale che l'integrità dell'incollaggio, sia conservata durante tutta la vita prevista della struttura.

Gli adesivi fenolici ed amminoplastici devono soddisfare le specifiche della norma UNI EN 301. In attesa di una specifica normativa, gli adesivi di natura chimica diversa devono soddisfare le specifiche della medesima norma e, in aggiunta, dimostrare un comportamento viscoso non peggiore di

Adesivi per elementi incollati in stabilimento

Gli adesivi da impiegare per realizzare elementi di legno per usi strutturali devono conformarsi alla classificazione della norma UNI EN 204. Mentre gli adesivi da impiegare per realizzare elementi di legno per usi strutturali devono produrre unioni aventi resistenza e durabilità tali che l'integrità dell'incollaggio sia conservata, nella classe di servizio assegnata, durante tutta la vita prevista della struttura così come prescritto dalla norma UNI EN 301.

Adesivi

Gli altri prodotti derivati dal legno per uso strutturale per i quali non è vigente una norma armonizzata di cui alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008 o non è applicabile quanto specificato alla lettera C del medesimo punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008 devono essere qualificati così come specificato al punto 11.7.10 del D.M. 14 gennaio 2008. La Direzione dei Lavori accerta che i pannelli a base di legno per uso strutturale siano oggetto di attestato di conformità UNI EN 13986 (varie parti) e che le procedure di posa in opera siano conformi alle specifiche tecniche del produttore. I valori di resistenza e di rigidità sono indicati nella norma UNI EN 12369 per pannelli OSB, pannelli di particelle e pannelli di fibre.

Altri prodotti derivati dal legno per uso strutturale

I pannelli a base di legno per uso strutturale, per i quali si applica il caso A di cui al §11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, debbono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 13986. Per la valutazione dei valori caratteristici di resistenza e rigidità da utilizzare nella progettazione di strutture che incorporano pannelli a base di legno, può farsi utile riferimento alle norme UNI EN 12369-1, UNI EN 12369-2 e UNI EN 12369-3. La Direzione dei Lavori accerta che i pannelli a base di legno per uso strutturale siano oggetto di attestato di conformità (UNI EN 13986) e che le procedure di posa in opera siano conformi alle specifiche tecniche del produttore. I valori di resistenza e di rigidità sono indicati dai produttori con riferimento alla norma UNI EN 1072 determinati secondo il metodo descritto dalla norma UNI EN 1058.

Altri pannelli a base di legno

- *Classificazione sulla base delle proprietà delle lamelle* secondo quanto previsto nella norma UNI EN 14080;
- *Attribuzione diretta in base a prove sperimentali.* Nei casi in cui il legno lamellare incollato non ricada in una delle tipologie previste dalla UNI EN 14080, è ammessa l'attribuzione diretta degli elementi strutturali lamellari alle classi di resistenza sulla base di risultati di prove sperimentali, da eseguirsi in conformità alla norma europea richiamata.

Classi di resistenza:

I produttori di elementi di legno lamellare per uso strutturale, per cui non è ancora obbligatoria la procedura della marcatura CE, per i quali si applica il caso B di cui al §11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, devono essere qualificati così come specificato al § 11.7.10 del D.M. 14 gennaio 2008. I documenti che accompagnano ogni fornitura devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del processo produttivo. Nella marchiatura dell'elemento in legno lamellare, oltre a quanto specificato nel § 11.7.10.1 del D.M. 14 gennaio 2008, deve essere riportato anche l'anno di produzione. Le dimensioni delle singole lamelle dovranno rispettare i limiti per lo spessore e l'area della sezione trasversale indicati nella norma UNI EN 14080. I giunti a dita "a tutta sezione" devono essere conformi a quanto previsto nella norma e non possono essere usati per elementi strutturali da porre in opera nella classe di servizio 3, quando la direzione della fibrazione cambi in corrispondenza del giunto.

Il termine X-Lam, chiamato anche in inglese CLT (Cross Laminated Timber), indica un pannello strutturale autoportante in legno massiccio di grande dimensione, un prodotto ingegnerizzato composto da almeno tre strati di tavole in legno di conifera incrociati ed incollati, di spessore e dimensioni variabili, le

6.18.3) Strutture in legno X-LAM - Descrizione e requisiti

I mezzi di unione metallici strutturali devono, di regola, essere intrinsecamente resistenti alla corrosione, oppure devono essere protetti contro la corrosione.
L'efficacia della protezione alla corrosione dovrà essere commisurata alle esigenze proprie della Classe di Servizio in cui opera la struttura.

Resistenza alla corrosione

(1) Minimo per le graffe: Fe/Zn 12c (2) In condizioni severe: Fe/Zn 40c o rivestimento di zinco per immersione a caldo	
<p>Classi di umidità 1: questa classe di umidità è caratterizzata da un contenuto di umidità nei materiali corrispondente ad una temperatura di 20 ± 2 °C e ad una umidità relativa nell'aria circostante che supera il 65% soltanto per alcune settimane all'anno. Nella classe di umidità 1 l'umidità media di equilibrio per la maggior parte delle conifere non supera il 12%.</p> <p>Classi di umidità 2: questa classe di umidità è caratterizzata da un contenuto di umidità nei materiali corrispondente ad una temperatura di 20 ± 2 °C e ad una umidità relativa nell'aria circostante che supera il 80% soltanto per alcune settimane all'anno. Nella classe di umidità 2 l'umidità media di equilibrio per la maggior parte delle conifere non supera il 18%.</p> <p>Classi di umidità 3: condizioni climatiche che danno luogo a contenuti di umidità più elevati.</p>	
1 2 3	nessuno (1) Fe/Zn 12c Fe/Zn 25c (2)
CLASSE DI UMIDITÀ	TRATTAMENTO

*Prospetto 1
Protezione anticorrosione minima per le parti di acciaio, descritta secondo la norma ISO 2081*

Per gli elementi di collegamento usati comunemente quali: chiodi, bulloni, perni e viti, la capacità portante caratteristica e la deformazione caratteristica dei collegamenti devono essere determinate sulla base di prove meccaniche, per il cui svolgimento può farsi il riferimento alle norme UNI EN 1380, UNI EN 1381, UNI EN 1381, UNI EN 26891, UNI EN ISO 8970, e alle pertinenti norme europee. Si deve tenere conto dell'influenza del ritiro per essiccazione dopo la fabbricazione e delle variazioni del contenuto di umidità in esercizio (vedere prospetto 1).

Si presuppone che altri dispositivi di collegamento eventualmente impiegati siano stati provati in maniera corretta completa e comprovata da idonei certificati (norma UNI EN 383) e le caratteristiche specifiche verranno verificate con riferimento alle specifiche normative applicabili per la categoria di appartenenza.

Elementi meccanici di collegamento

In attesa di una specifica normativa europea, gli adesivi utilizzati in cantiere (per i quali non sono rispettate le prescrizioni di cui alla norma UNI EN 301) devono essere sottoposti a prove in conformità ad idoneo protocollo di prova, per dimostrare che la resistenza a taglio del giunto non sia minore di quella del legno, nelle medesime condizioni previste nel protocollo di prova.

Adesivi per giunti realizzati in cantiere

quello di un adesivo fenolico od amminoplastico così come specificato nella norma UNI EN 301, tramite idonee prove comparative.

culi caratteristiche geometriche dipendono in generale dalle tecnologie delle aziende produttrici e dal dimensionamento statico progettuale.

Caratteristiche costruttive

La struttura di ogni singolo pannello sarà ottenuta mediante incollaggio di tavole incrociate (lamelle) per elevata valenza prestazionale conformi alla norma UNI EN 16351 e permetterà stabilità dimensionale e rigidità tali da renderlo adeguato agli impieghi strutturali più spinti.

Le lamelle potranno essere richieste con spessore variabile da 10 a 40 mm, essiccate tecnicamente e selezionate in base alla qualità.

I tipi di legno ammessi per le lamelle saranno: l'Abete rosso, l'Abete Bianco, il Larice, il Pino Cembro, il Pino silvestre e, su richiesta della Direzione Lavori.

L'umidità del legno alla consegna sarà ammessa entro il valore del 12% (+/- 2%).

Le tavole, preventivamente piallate e classificate, potranno essere giuntate mediante giunti minidita, tipo "finger joint", al fine di garantire la continuità strutturale tra le lamelle che compongono i singoli strati.

L'incollatura sarà eseguita in qualità controllata con colle prive di formaldeide conformi alla norma UNI EN 301. A seconda delle specifiche progettuali, potrà essere richiesta anche l'incollatura laterale delle lamelle.

Classificazione dei pannelli in base all'aspetto - Norma UNI EN 13017-1

Classi di aspetto		Caratteristiche	
A	B	C	
Incollaggio	Giunti aperti: ≤ 100 mm/1 m giunto di colla tollerato	Nessun requisito	
Aspetto e colore	Colore e struttura abbastanza equilibrati	Nessun requisito	
Nodi	Nodi sani per Abete: fino a 40mm di diametro	Nodi sani ed aderenti Nodi sporadici ammessi	
Sacche di corteccia	Non ammessa	Sporadicamente tollerate	
Midollo	Sporadicamente tollerato fino a 400 mm di lunghezza	Ammessi	
Attacco di insetti	Non ammesso	Non ammesso	
Sacche di resina riparate	Ammesse	Ammesse	
Variazioni cromatiche	Non ammesso	Leggera alterazione ammessa	
Carte	Non ammessa	Non ammessa	
Qualità del trattamento superficiale	Ammesse piccole imperfezioni sporadiche	Ammesse imperfezioni sporadiche	
Alburno	Ammissa per il pino silvestre; per il larice sono tollerate sottili strisce fino al 20 % di larghezza delle lamelle	Ammissa	
Fessurazioni	Ammesse sporadiche fessure superficiali	Ammesse sporadiche fessure superficiali e punti di rottura sulla testata fino a 50 mm di lunghezza	

Il prodotto sarà ammesso qualora completo di marcatura CE per prodotti da costruzione così come prevista dalla direttiva 89/106CEE e s.m.i., o qualificato secondo quanto richiesto dalle NTC § 11 del D.M. 14 gen. 2008.

Non essendo contemplato né come legno lamellare, né come legno massiccio, il pannello X-Lam rientra nella categoria "Altri prodotti derivati dal legno per uso strutturale" come riportato nel paragrafo 11.7.6 del D.M. 14.01.2008 (NTC 2008) e per il quale le Aziende Produttrici devono essere in possesso della Marcatura CE o di un Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il comportamento sismico di un edificio realizzato con pannelli in legno X-Lam sarà quello di una struttura scatolare con diaframmi di piano e pareti collegati mediante elementi meccanici. In tal caso le pareti avranno il compito di assorbire le sollecitazioni verticali ed orizzontali (carichi verticali, sisma e vento).

Caratteristiche dimensionali

Il numero degli strati di lamelle dovrà essere sempre dispari a partire da 3 (3 - 5 - 7, ecc.) in base alle necessità statiche: in linea di massima maggiore sarà il numero degli strati progettualmente richiesti, maggiore sarà la portata e la stabilità del pannello.

Al fine di una migliore adesione e continuità degli elementi strutturali, i bordi longitudinali del pannello potranno essere richiesti con lavorazioni specifiche del tipo:

- a mezzo legno
- a ribasso o intaglio per coprigitto
- con mascheratura singola o multipla.

La lunghezza massima del pannello richiesta potrà variare, a seconda delle esigenze progettuali, dai 15 ai 24 metri.

La larghezza massima del pannello richiesta potrà variare, a seconda delle esigenze progettuali, da 1,25 ai 4,00 metri.

Modalità di imballaggio e trasporto

I pannelli X-Lam saranno preferibilmente raccolti in pacchi e imballati con una pellicola. La misura del pacco sarà stabilita sulla base dell'ordine delle forniture e del peso massimo ammesso. Negli elementi del solaio in qualità "a vista", il lato a vista sarà rivolto verso il basso, tranne l'elemento più basso del pacco, affinché la superficie a vista sia protetta dallo sporco e dai danni. Negli elementi parete invece, il lato a vista sarà rivolto verso l'alto.

Nel trasporto su gomma i pannelli X-Lam saranno sempre appoggiati sul piano di carico. Il trasporto del pannello potrà avvenire, a seconda della necessità, in posizione verticale o orizzontale. Durante il trasporto dovrà essere garantita la protezione contro i danni e le intemperie.

6.18.3.1) Impiego

Il pannello X-Lam potrà essere impiegato come elemento di parete, solaio intermedio e/o di copertura in edifici di varia destinazione, anche multipiano e in costruzioni ad elevata modularità.

Tale sistema dovrà permettere, grazie all'ingegnerizzazione del processo produttivo, montaggi rapidi e di grande precisione, con ridotti tempi di esecuzione grazie alla posa a secco mediante connessioni meccaniche.

Le caratteristiche di modularità e spessore strutturale ridotto del pannello impiegate dovrà recare un evidente beneficio in termini di superficie netta fruibile.

I pannelli verranno consegnati in cantiere già pronti per il montaggio. Il collegamento fra la struttura in legno e le fondazioni in c.a. verrà assicurato mediante opportune piastre e barre filettate in acciaio o tasselli a pressione, così come la connessione e l'irrigidimento tra i vari elementi strutturali orizzontali e verticali.

Le dimensioni del pannello e delle loro connessioni saranno indicate dai grafici del progetto esecutivo; il taglio verrà quindi effettuato all'interno dello stabilimento con macchine a controllo numerico di alta precisione (impianto CNC).

La classificazione della qualità della superficie dei pannelli è di solito divisa nelle seguenti categorie:

- a vista tipo A
- a vista tipo B
- qualità industriale non a vista

Nel primo e nel secondo caso il pannello verrà utilizzato per l'interno di abitazioni e verrà lasciato appunto a vista; nel terzo caso, verrà solitamente isolato con un cappotto aperto alla diffusione e intonacato o rivestito.

I pannelli portanti rivestiti saranno trattati sia internamente che esternamente per realizzare la parete finita. Internamente, la struttura verrà completata con un pannello in cemento-legno per consentire la creazione di uno spazio tecnico per il passaggio degli impianti (cavedio), e successivamente con il pannello di finitura interna in cartongesso o gesso-fibra. Esternamente alla parete verrà installato un "cappotto" di idoneo spessore isolante e sarà opportunamente protetta attraverso l'installazione di adeguati freni vapore

6.18.4) Disposizioni Costrittive e Controllo dell'Esecuzione

Le strutture di legno devono essere costruite in modo tale da conformarsi ai principi ed alle considerazioni pratiche che sono alla base della loro progettazione.

I prodotti per le strutture devono essere applicati, usati o installati in modo tale da svolgere in modo adeguato le funzioni per le quali sono stati scelti e dimensionati.

La qualità della fabbricazione, preparazione e messa in opera dei prodotti deve conformarsi alle prescrizioni del progetto e del presente capitolo.

Le indicazioni qui esposte sono condizioni necessarie per l'applicabilità delle regole di progetto contenute nelle normative internazionali esistenti ed in particolare nell'Eurocodice 5.

In assenza di specifiche prescrizioni contenute nelle pertinenti norme di prodotto, al fine di limitare la variazione dell'umidità del materiale e dei suoi effetti sul comportamento strutturale, le condizioni di stoccaggio, montaggio e le fasi di carico parziali, devono essere definite in fase progettuale.

Per tutte le membrane per le quali sia significativo il problema della instabilità, lo scostamento dalla configurazione geometrica teorica non dovrà superare 1/500 della distanza tra due vincoli successivi, nel caso di elementi lamellari incollati, e 1/300 della medesima distanza, nel caso di elementi di legno massiccio.

Quanto sopra deve essere comunque verificato, anche indipendentemente dalle regole di classificazione del legname.

Nella maggior parte dei criteri di classificazione del legname, sulla arcatura dei pezzi sono inadeguate ai fini della scelta di tali materiali per fini strutturali; si dovrà pertanto far attenzione particolare alla loro rettilinearità.

Non si dovranno impiegare per usi strutturali elementi rovinati, schiacciati o danneggiati in altro modo.

Il legno ed i componenti derivati dal legno, e gli elementi strutturali non dovranno essere esposti a condizioni più severe di quelle previste per la struttura finita e che comunque producano effetti che ne compromettano l'efficienza strutturale.

Prima della costruzione il legno dovrà essere portato ad un contenuto di umidità il più vicino possibile a quello appropriato alle condizioni ambientali in cui si troverà nella struttura finita. Se non si considerano importanti gli effetti di qualunque ritiro, o se si sostituiscono parti che sono state danneggiate in modo inaccettabile, è possibile accettare maggiori contenuti di umidità durante la messa in opera, purché ci si assicuri che al legno sia consentito di asciugare fino a raggiungere il desiderato contenuto di umidità prevista in fase progettuale senza che ne venga compromessa l'efficienza strutturale.

Quando si tiene conto della resistenza dell'incollaggio delle unioni per il calcolo allo stato limite ultimo, si presuppone che la fabbricazione dei giunti sia soggetta ad un controllo di qualità che assicuri che l'affidabilità sia equivalente a quella dei materiali giuntati.

La fabbricazione di componenti incollati per uso strutturale dovrà avvenire in condizioni ambientali controllate.

Quando si tiene conto della rigidità dei piani di incollaggio soltanto per il progetto allo stato limite di esercizio, si presuppone l'applicazione di una ragionevole procedura di controllo di qualità che assicuri che solo una piccola percentuale dei piani di incollaggio cederà durante la vita della struttura.

Si dovranno seguire le istruzioni dei produttori di adesivi per quanto riguarda la miscelazione, le condizioni ambientali per l'applicazione e la presa, il contenuto di umidità degli elementi lignei e tutti quei fattori concernenti l'uso appropriato dell'adesivo.

Per gli adesivi che richiedono un periodo di maturazione dopo l'applicazione, prima di raggiungere la completa resistenza, si dovrà evitare l'applicazione di carichi ai giunti per il tempo necessario.

Nelle unioni con dispositivi meccanici si dovranno limitare smussi, fessure, nodi od altri difetti in modo tale da non ridurre la capacità portante dei giunti.

In assenza di altre specificazioni, i chiodi dovranno essere inseriti ad angolo retto rispetto alla fibratura e fino ad una profondità tale che le superfici delle teste dei chiodi siano a livello della superficie del legno.

La chiodatura incrociata dovrà essere effettuata con una distanza minima della testa del chiodo dal bordo caricato che dovrà essere almeno 10 d, essendo d il diametro del chiodo.

I fori per i bulloni possono avere un diametro massimo aumentato di 1 mm rispetto a quello del bullone stesso.

Sotto la testa e il dado si dovranno usare rondelle con il lato o il diametro di almeno 3 d e spessore di almeno 0,3 d (essendo d il diametro del bullone). Le rondelle dovranno appoggiare sul legno per tutta la loro superficie.

Bulloni e viti dovranno essere stretti in modo tale che gli elementi siano ben serrati e se necessario dovranno essere stretti ulteriormente quando il legno abbia raggiunto il suo contenuto di umidità di

Un programma di controlli dovrà specificare i tipi di controllo da effettuare durante l'esercizio ove non sia adeguatamente assicurato sul lungo periodo il rispetto dei presupposti fondamentali del progetto.

Controllo della struttura dopo il suo completamento

- interassi o distanze rispetto alla testata od ai bordi, fessurazioni;
- dimensioni dei fori, corretta prefettura;
- numero dei chiodi, bulloni, ecc.;
- controllo sui particolari strutturali, per esempio:
- controllo sull'assemblaggio e sulla messa in opera;
- controllo sulla esattezza delle dimensioni e della geometria;
- trasporto, luogo di immagazzinamento e trattamento dei materiali;
- per i connettori: tipo, protezione anticorrosione;
- per le costruzioni incollate: tipo di adesivo, procedimento produttivo, qualità dell'incollaggio;
- contenuto di umidità;
- per il legno ed i materiali derivati dal legno: specie legnosa, classe, marchiatura, trattamenti e controllo dei materiali e loro identificazione, per esempio:
- le prove preliminari, per esempio prove sull'adeguatezza dei materiali e dei metodi produttivi;

Controllo sulla produzione e sull'esecuzione

Il controllo sulla produzione e sull'esecuzione dovrà comprendere documenti comprovanti le prove preliminari, per esempio prove sull'adeguatezza dei materiali e dei metodi produttivi; controllo del controllo sul progetto dovrà comprendere una verifica dei requisiti e delle condizioni assunte per il progetto.

Controllo sul progetto

Tutte le forniture di elementi in legno per uso strutturale devono riportare il marchio del produttore e essere accompagnate da una documentazione relativa alle caratteristiche tecniche del prodotto.

- controllo sulla struttura dopo il suo completamento;
 - controllo sulla produzione e sull'esecuzione fuori e dentro il cantiere;
 - controllo sul progetto;
- La Direzione dei Lavori dovrà accertarsi che siano state effettuate verifiche di:

6.18.5) Controlli

Si dovranno evitare stati di sovrasollecitazione negli elementi durante l'immagazzinamento, il trasporto e la messa in opera. Se la struttura è caricata o sostenuta in modo diverso da come sarà nell'opera finita, si dovrà dimostrare che questa è accettabile anche considerando che tali carichi possono avere effetti dinamici. Nel caso per esempio di telai ad arco, telai a portale, ecc., si dovranno accuratamente evitare distorsioni nel sollevamento dalla posizione orizzontale a quella verticale.

L'assemblaggio dovrà essere effettuato in modo tale che non si verifichino tensioni non volute. Si dovranno sostituire gli elementi deformati, e fessurati o malamente inseriti nei giunti.

I fori per le viti dovranno essere preparati come segue:

a) il foro guida per il gambo dovrà avere lo stesso diametro e profondità pari alla lunghezza del gambo non filettato;

b) il foro guida per la porzione filettata dovrà avere un diametro pari a circa il 50% del diametro del gambo;

c) le viti dovranno essere avvitate, non spinte a martellate, nei fori predisposti.

Se il bullone resta quello usato per la pressatura, si dovrà controllare attentamente che esso non abbia subito danni durante il serraggio. In questo caso la rondella dovrà avere almeno la stessa dimensione del connettore e lo spessore dovrà essere almeno 0,1 volte il diametro o la lunghezza del lato.

Quando si usano connettori a piastra dentata, i denti dovranno essere pressati fino al completo inserimento nel legno. L'operazione di pressatura dovrà essere normalmente effettuata con speciali presse o con speciali bulloni di serraggio aventi rondelle sufficientemente grandi e rigide da evitare che il legno subisca danni.

Al centro di ciascun connettore dovranno essere disposti un bullone od una vite. I connettori dovranno essere inseriti a forza nei relativi alloggiamenti.

Il diametro minimo degli spinotti è 8 mm. Le tolleranze sul diametro dei perni sono di -0,1 mm e i fori predisposti negli elementi di legno non dovranno avere un diametro superiore a quello dei perni.

- l'elemento di tenuta all'acqua con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno;
 - lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;
 - l'elemento portante con funzioni strutturali;
- a) La copertura non termoisolata non ventilata avrà quali strati di elementi fondamentali:
- Nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni.
- 2) Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178).
- copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
 - copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza strato di ventilazione.
- Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:
- 1) Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura.

Art. 6.19 ESECUZIONE DI COPERTURE CONTINUE (PIANE)

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi a quanto sopra prescritto.

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

Tutti i documenti più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione della struttura dovranno essere raccolte dalla Direzione dei Lavori in apposito fascicolo e messe a disposizione della persona che assume la responsabilità della gestione dell'edificio.

Tutte le forniture in legno per uso strutturale devono riportare il marchio del produttore e essere accompagnate da una documentazione relativa alle caratteristiche tecniche del prodotto; inoltre, a cura del produttore, ogni fornitura deve essere accompagnata da un manuale contenente le specifiche tecniche per la posa in opera.

6.18.8) Disposizioni Ulteriori

Gli adempimenti di cui al punto 1.1.7.10 si applicano anche ai prodotti finiti provenienti dall'estero e non dotati di marcatura CE.

6.18.7) Prodotti Provenienti dall'Estero

Tutte le forniture di legno strutturale devono essere accompagnate da una copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Sulla copia dell'attestato deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

6.18.6) Forniture e Documentazione di Accompagnamento

Sono abilitati ad effettuare le prove ed i controlli, sia sui prodotti che sui cicli produttivi, i laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e s.m.i. e gli organismi di prova abilitati in materia di prove e controlli sul legno.

- lo stato di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.
- b) La copertura ventilata ma non termoisolata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
 - l'elemento portante;
 - lo stato di ventilazione con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
 - stato di pendenza (se necessario);
 - elemento di tenuta all'acqua;
 - stato di protezione.
- c) La copertura termoisolata non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
 - l'elemento portante;
 - stato di pendenza;
 - strato di schermo o barriera al vapore con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
 - elemento di tenuta all'acqua;
 - elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la residenza termica globale della copertura;
 - strato filtrante;
 - strato di protezione.
- d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
 - l'elemento portante con funzioni strutturali;
 - l'elemento termoisolante;
 - lo stato di irrigidimento o supporto con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti;
 - lo stato di ventilazione;
 - l'elemento di tenuta all'acqua;
 - lo strato filtrante con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche;
 - lo stato di protezione.
- e) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.
- 3) Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
 - per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolo sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc.;
 - per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui prodotti per isolamento termico ed inoltre si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoisolante rispetto allo stato contiguo;
 - per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo;
 - lo stato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc. capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti;
 - lo stato di tenuta all'acqua sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo.
- a) Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate all'articolo prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane. In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperatura, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.
- b) Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nell'articolo prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto, che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi

- coperture con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.
 - coperture senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.
- Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

1) Si intendono per coperture discontinue (a falda) quelle in cui l'elemento di tenuta all'acqua assicura la sua funzione solo per valori della pendenza maggiori di un minimo, che dipende prevalentemente dal materiale e dalla conformazione del prodotto.

ESECUZIONE DI COPERTURE DISCONTINUE (A FALDA)

Art. 6.20

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento fornendo battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

- la tenuta all'acqua, all'umidità, ecc.
- adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione);
- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);

cantere:

bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni (per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati); la esecuzione accurata del funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

a) La Direzione dei Lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà l'adozione del criteri per la sicurezza degli operatori come da norma UNI 8088 e che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la

4) La Direzione dei Lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

ambientali e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolo ad esso applicabile.

Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178 si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.

curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeration, ecc.), inoltre saranno seguiti gli (vedere articolo prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane). Nella fase di posa sarà Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche inoltre le zone raccondate all'incontro con camini, aeration, ecc.

piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolano il deflusso dell'acqua. Si cureranno inclinazione che lo concretizza verso eventuali punti di confluenza e che nel funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia per i materiali allo strato pavidazione sovrastante.

curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà I materiali (vernicature, grangolature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto.

funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.

curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di con fogli di montessuto sintacco od altro prodotto adatto accettato dalla Direzione dei Lavori. Sarà Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, del risultato finale alle ipotesi di progetto.

(presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni verticali (camini, aeration, ecc.).

- 2) La progettazione, l'esecuzione e la manutenzione di coperture realizzate con tegole di laterizio o calcestruzzo dovranno essere conformi a quanto indicato nella norma UNI 9460.
- Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178).
- Nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni.
- a) La copertura non termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
- l'elemento portante: con funzione di sopportare i carichi permanenti ed i sovraccarichi della copertura;
 - strato di pendenza: con funzione di portare la pendenza al valore richiesto (questa funzione è sempre integrata in altri strati);
 - elemento di supporto: con funzione di sostenere gli strati ad esso appoggiati (e di trasmettere la forza all'elemento portante);
 - elemento di tenuta: con funzione di conferire alle coperture una prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle azioni meccaniche-fisiche e chimiche indotte dall'ambiente esterno e dall'uso.
- b) La copertura non termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi funzionali:
- lo strato di ventilazione, con funzione di contribuire al controllo delle caratteristiche igrotermiche attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
 - strato di pendenza (sempre integrato);
 - elemento portante;
 - lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore: con funzione di impedire (schema) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
 - elemento di supporto;
 - elemento di tenuta.
- c) La copertura termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
- l'elemento di tenuta;
 - l'elemento portante;
 - strato di pendenza (sempre integrato);
 - elemento termoisolante, con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
 - lo strato di pendenza (sempre integrato);
 - elemento portante;
 - lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore: con funzione di impedire (schema) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
 - elemento di supporto;
 - elemento di tenuta.
- d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
- l'elemento termoisolante;
 - lo strato di ventilazione;
 - lo strato di pendenza (sempre integrato);
 - elemento portante;
 - elemento di supporto;
 - elemento di tenuta.
- e) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione nel sistema di copertura.
- 3) Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.
- Per l'elemento portante vale quanto riportato nell'articolo "Esecuzione di Coperture Continue (Plane)", punto 3.
 - Per l'elemento termoisolante vale quanto indicato nell'articolo "Esecuzione di Coperture Continue (Plane)", punto 3.
 - Per l'elemento di supporto a seconda della tecnologia costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolo su prodotti di legno, malte di cemento, profilati metallici, getti di calcestruzzo, elementi prefornati di base di materie plastiche. Si verificherà durante l'esecuzione la sua rispondenza alle prescrizioni del progetto, l'adeguatezza nel trasmettere i carichi all'elemento portante nel sostenere lo strato sovrastante.
 - L'elemento di tenuta all'acqua sarà realizzato con i prodotti previsti dal progetto e che rispettino anche le prescrizioni previste nell'articolo sui prodotti per coperture discontinue.
 - In fase di posa si dovrà curare la corretta realizzazione dei giunti e/o le sovrapposizioni, utilizzando gli accessori (ganci, viti, ecc.) e le modalità esecutive previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ed accettate dalla Direzione dei Lavori, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperatura, ecc.) e di sicurezza.

a) Per le lastre di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi similari) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto. Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (o ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

b) Per le lastre di pietra, calcestrutto, fibrocemento e prodotti similari si procederà alla posa mediantefissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:

6.21.1) Sistemi Realizzati con Prodotti Rigidi

- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti per esterno e per interno;

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

Art. 6.21

A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare la tenuta all'acqua, stato di tenuta all'acqua, la continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.), la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, la continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.), la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, la continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

4) La Direzione dei Lavori per la realizzazione delle coperture discontinue (a falda) opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà l'adozione dei criteri per la sicurezza degli operatori come da norma UNI 8088, la conformità alla norma UNI 9460 e che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

Attenzione particolare sarà data alla realizzazione dei bordi, punti particolari e comunque ove è previsto l'uso di pezzi speciali ed il coordinamento con opere di completamento e finitura (scossaline, gronde, colmi, camini, ecc.).

- Per lo strato di ventilazione vale quanto riportato nell'articolo "Esecuzione di Coperture Continue (Plane)", punto 3; inoltre nel caso di coperture con tegole posate su elemento di supporto discontinuo, la ventilazione può essere costituita dalla somma delle microventilazioni sottotegola.

- Lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore sarà realizzato come indicato nell'articolo "Esecuzione di Coperture Continue (Plane)", punto 3.

- Per gli altri strati complementari il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolo ad esso applicabile. Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore, ed accettate dalla Direzione dei Lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

• *a montanti e traversi:*

La facciata continua progettualmente proposta, potrà essere realizzata secondo una o più delle seguenti tipologie:

6.22.2) Tipologie e condizioni

Prodotti da Costruzione n. 305/2011.
 edilizie e tutta la documentazione prevista per Marcatura Prodotto secondo il Regolamento europeo del
 gli altri dati necessari attestanti l'integrità strutturale, la sicurezza delle opere, la conformità alle norme
 L'Appaltatore avrà cura di acquisire tutte le informazioni sui fissaggi dei materiali, i certificati di calcolo e
 vigente e i criteri stabiliti dal presente capitolo.

Tutte le opere e i loro materiali, prodotti, componenti e sistemi dovranno soddisfare la normativa italiana
 all'interno della facciata.

In genere dall'esterno, al termine della posa in opera la struttura reticolare risulterà invisibile e posta
 Il montaggio della struttura reticolare e di tutti gli elementi di tamponatura delle facciate continue avverrà
 modulari della facciata e delle normative in materia di sicurezza vigenti.

adeguata alle esigenze progettuali, e/o in funzione delle sollecitazioni, del carico del vento, delle dimensioni
 Il reticolo sarà costituito generalmente da profili estrusi in lega di alluminio o in acciaio, di sezione
 ma che comunque non contribuisce alle caratteristiche portanti dell'edificio.

compresa la resistenza agli agenti atmosferici, la sicurezza nell'uso, la sicurezza ed il controllo ambientale,
 continuo e leggero che ha il compito di garantire tutte le funzioni tipiche di una parete perimetrale esterna
 tra loro connessi ed ancorati alla struttura dell'edificio, al fine di sostenere un rivestimento di facciata
 facciate continue si intende una struttura costituita da un reticolo di elementi portanti verticali ed orizzontali
 Secondo la terminologia ufficiale (UNI EN 13119) e la definizione dettata dalla norma UNI EN 13830, per

6.22.1) Generalità

FACCIATE CONTINUE

Art. 6.22

manutenzione.
 (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva
 e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati
 quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto. Avrà cura di far aggiornare
 l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per
 all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e
 sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque similiti le sollecitazioni dovute
 b) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cedere creando
 al termine dei lavori.
 nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili
 - per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto
 relativo punto;
 - per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel
 nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di residenza meccanica, ecc.;
 - per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato
 In particolare verificherà:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i
 strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le
 materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli
 prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

6.21.4) Norme Esecutive per il Direttore dei Lavori

le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.
 corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché
 degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la
 e) Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione
 - criteri e materiali per lo strato di finitura, ivi comprese le condizioni citate al secondo allinea;
 all'allinea precedente per la realizzazione e maturazione;
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate
 la successiva operazione;
 (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per

costituita da elementi verticali ed orizzontali collegati tra loro al fine di fornire un supporto regolare ai pannelli di chiusura, che potranno essere vetri (apribili o fissi) ovvero opachi;

• *a cellule indipendenti:*

costituita da un unico elemento modulare dal comportamento scatolare comprensivo degli elementi di tamponamento vetri o opachi e della sottostuttura metallica, posta in opera per mezzo di fissaggi puntuali alla struttura portante;

• *con fissaggio puntuale delle lastre vetrate:*

costituita da montanti fissati alla struttura dell'edificio a cui verranno ancorati appositi elementi di sostegno delle vetrate (monolitiche o vetrocamera) e/o dei pannelli di tamponamento. Tali elementi di sostegno potranno essere a forma di ragni (spider) ovvero di rotule, localizzati agli angoli delle lastre;

Per qualunque tipologia, l'Appaltatore dovrà fornire, testare, e montare l'intero rivestimento esterno dell'edificio in conformità alle informazioni descritte nella documentazione progettuale a disposizione. L'oggetto delle opere contenuto nel contratto comprenderà i seguenti elementi di costruzione:

- le facciate, i serramenti, i frangisole e tutti i rivestimenti elencati nell'abaco e nella documentazione progettuale su richiamata;
- tutti i necessari ancoraggi alla struttura secondaria, staffe, fissaggi e connessioni;
- tutti i giunti necessari tra la facciata e gli elementi d'interfaccia dell'edificio;
- tutti i necessari giunti d'espansione/di movimento;
- tutte le necessarie barriere tagliafuoco e acustiche a livello della soletta;
- tutta la necessaria impermeabilizzazione della facciata;
- tutti i campioni necessari e prove come descritto nel presente capitolo;
- fornitura dei ferri sagomati ad omega da annegare nel getto di calcestruzzo o delle tassellature; controllo e accettazione della tipologia dei ferri sagomati ad omega già eventualmente annegati nei getti;
- imballaggio, trasporto, movimentazione e protezione delle opere fino al completamento;
- fornitura delle attrezzature di cantiere (mulini, tabattelli, ventose, ecc.);
- assistenza al collaudo finale;
- raccolta e trasporto in discarica autorizzata dei materiali di risulta;
- sistema equipotenziato delle strutture metalliche;
- pulizia finale (interna ed esterna) da eseguirsi prima della conclusione dell'intero intervento;
- cablaggi di sistemi elettrici;
- eventuale posa dei ferri sagomati ad omega;
- ponteggi di cantiere e gru di movimentazione per scarico materiali;
- pulsantieri, centraline e collegamenti elettrici;
- messa a terra finale;
- tutto quanto necessario per consegnare l'opera completa rispettando le prestazioni richieste nelle specifiche progettuali.

6.22.3) Elementi costitutivi

Struttura

La parte strutturale di serramento, ove prevista, dovrà essere realizzata seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi di progetto. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intendranno comunque nel loro insieme realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti di idonee condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc. dell'edificio.

I profili metallici saranno estesi in lega primaria di alluminio. Le staffe di fissaggio dei montanti saranno ancorate alle strutture, se in CA, per mezzo di ferri sagomati ad omega, preventivamente annegati nei getti a cura ed onere dell'impresa esecutrice delle strutture. Qualora non fosse possibile l'annegamento di ferri sagomati ad omega nei getti si potrà, dopo le opportune verifiche, procedere con un fissaggio per mezzo di tasselli meccanici ad espansione.

Sulle carpenterie in acciaio il fissaggio delle staffe avverrà tramite viti e dadi su fazzoletti saldati opportunamente predisposti con fori o asole. La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione della conformità della fornitura dei materiali alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Tamponamenti

Il sistema facciata potrà essere completamente fisso vetrato, completamente cieco pannellato o alternativamente vetrato e cieco, a seconda delle indicazioni progettuali. Dovrà essere possibile l'inserimento di infissi ad anta-ribalta ed infissi a sporgere con battenti in vista od occultati nel telaio, con rifregno meccanico od incollaggio strutturale. Per l'omogeneità di aspetto esterno tra la zona visiva e di parapetto si potranno applicare i medesimi vetri con gli opportuni accorgimenti per opacizzare il vetro della zona cieca.

L'isolamento nella zona parapetto dovrà essere realizzato mediante l'impiego di pannelli isolanti monolitici o aerei di idoneo spessore ovvero, secondo gli opportuni dettagli progettuali, con paramenti interni di finitura in cartongesso o altri materiali equivalenti ed essere completi di zoccolino a pavimento, raccordi laterali e superiori. Tutte le finiture dovranno essere realizzate con l'impiego di profilati estrusi appositamente studiati per lo scopo.

I pannelli di tamponamento dovranno possedere caratteristiche meccaniche, acustiche e termiche tali da garantire le prestazioni richieste per l'intero manufatto. In particolare dovranno resistere agli urti in accordo con quanto previsto dalla normativa in materia UNI EN 14019.

Particolare cura dovrà essere posta nella realizzazione del collegamento fra la facciata e i solai e fra la facciata e le pareti interne. Tali collegamenti dovranno garantire valori di isolamento acustico fra i piani e i vari ambienti, almeno pari alle prestazioni della facciata (interno-esterno), salvo diverse prescrizioni progettuali.

Vetri

I vetri dovranno avere spessore adeguato alle dimensioni, alla tecnologia ed all'uso delle facciate su cui saranno montati. Gli spessori dei vetri dovranno essere calcolati secondo la norme tecniche vigenti, solo qualora non siano espressamente indicati negli elaborati progettuali.

6.22.4) Posa in opera

La posa delle facciate dovrà essere eseguita a regola d'arte, da personale specializzato in accordo con la Direzione Lavori, nel rispetto dei livelli e degli allineamenti stabiliti dalla stessa.

I mezzi d'opera a disposizione dell'appaltatore potranno variare in funzione della tipologia di facciata da realizzare e/o secondo precisa indicazione della Direzione Lavori. Potrà rendersi necessario l'utilizzo di:

- ponteggi
- linee vita
- piattaforme aeree autocarrate
- piattaforme autosollevanti
- minigrù
- organi elettrici
- manipolatori a ventose

I sigillanti, le guarnizioni e gli accessori dei serramenti da utilizzare dovranno corrispondere a quanto prescritto dalle norme UNI di riferimento, in particolare alla UNI EN 12365, e dovranno essere realizzate secondo criteri prestazionali tali da garantire la tenuta all'acqua, all'aria, alla polvere e resistere agli agenti atmosferici. Tra struttura metallica della facciata ed edificio, i sigillanti dovranno essere del tipo polissulfurico, silicico o poliuretano monocomponente.

I montanti ed i traversi saranno costituiti da profilati a taglio termico di idonea sezione conformi alla norma UNI 11401 e dovranno essere collegati alla struttura mediante staffe in acciaio zincato e verniciato. Tali staffe dovranno consentire una regolazione tridimensionale e permettere il recupero di tutte le irregolarità della struttura edilizia. Il fissaggio delle staffe dei montanti alla struttura, dovrà avvenire mediante speciali viti in acciaio zincato di idonea sezione e/o ferri sagomati ad omega preventivamente annessi nei solai.

I vetri dovranno essere posti in opera nel rispetto della norma UNI EN 12488 con l'impiego di idoneo sistema di fissaggio, tale da garantire l'appoggio di entrambe le lastre del vetrocamera e dovrà avere una lunghezza idonea al peso da sopportare. Nel caso di montaggio con tecnologia a montanti e traversi, la tenuta attorno alle lastre di vetro potrà essere eseguita con idonee guarnizioni perforate in elastomero ediene-propilene (EPDM) opportunamente giuntate agli angoli. La sigillatura tra le due lastre componenti la vetrata isolante potrà essere effettuata mediante una prima barriera elastoplastica a base di gomma butilica ed una barriera a base di polimeri polissulfurici. Nel canale di distanziatore, potranno essere introdotti speciali sali disidratanti.

Gli elementi di vetrocamera dovranno essere forniti di idoneo certificato di garanzia decennale contro la presenza di umidità condensata all'interno delle lastre.

Le lastre di vetrocamera montate su profili, dovranno assicurare un valore di freccia massima entro i valori limite indicati dalla norma UNI EN 13116. Nella scelta dei vetri sarà necessario attenersi a quanto previsto alla norma UNI 7697 sui criteri di sicurezza.

- Le installazioni impiantistiche nel supporto devono essere già realizzate e le tracce già state accuratamente chiuse.
- Evitare la posa di impianti all'interno del Sistema a cappotto, salvo il caso di attraversamenti indispensabili (es. passaggio di cavi per linee di illuminazione esterna).
- Tutte le fughe e le cavità del supporto devono essere accuratamente chiuse.
- Tutte le superfici che non devono essere rivestite, come vetro, legno, alluminio, davanzi, marciapiedi ecc. devono essere predisposte con protezioni idonee.
- Il supporto non deve presentare affioramenti di umidità evidenti.
- Intonaci interni e massetti devono essere già stati applicati e asciutti. È necessario assicurarsi che esista una ventilazione sufficiente.
- Tutte le superfici orizzontali come attici e cornicioni devono prevedere adeguate coperture per evitare un'eventuale infiltrazione di acqua nel Sistema a cappotto durante e dopo la posa.
- Le aperture devono essere previste in modo che raccordi e giunti possano essere installati garantendo l'impermeabilità alla pioggia.
- Deve essere eseguita una verifica dell'idoneità del supporto e prese le eventuali misure correttive.
- In caso di costruzioni già esistenti, devono essere rimosse le cause di umidità di risalita, efflorescenze

Prima della posa del Sistema a cappotto si dovrà procedere alla verifica delle seguenti condizioni:

Le operazioni preliminari all'applicazione del Sistema sono fondamentali per una corretta posa in opera ed al fine di minimizzare le imperfezioni che potrebbero riflettersi sulla funzionalità del sistema stesso e sulla sua durata nel tempo. La posa in opera infatti, dovrà essere effettuata a temperatura dell'aria e del supporto preferibilmente comprese tra +5°C e +30°C. Le superfici devono essere pulite ed in caso contrario si dovrà procedere alla rimozione di polvere, sporco, tracce di disarmanze, parti sfarinanti ed incoerenti, ecc. mediante lavaggio con acqua pulita a bassa pressione.

6.23.2) Operazioni preliminari

- Collante
- Materiale isolante
- Tasselli
- Intonaco di fondo
- Armatura (rete in tessuto di fibra di vetro)
- Intonaco di finitura (rivestimento con eventuale fondo adatto al sistema)
- Accessori (come ad esempio rete angolare, profili per raccordi e bordi, giunti di dilatazione, profili per zoccolatura)

L'applicazione del sistema su murature esterne è costituita da:

- un maggior isolamento termico,
 - un elevato standard igienico degli ambienti interni dell'edificio, impedendo la formazione di muffe, e fenomeni di condensa superficiale e interstiziale.

Il Sistema a cappotto può essere utilizzato anche per il risanamento di elementi costruttivi eventualmente danneggiati, in alternativa a soluzioni che prevedono il solo uso di intonaco e pittura.

Attraverso un adeguato dimensionamento del pacchetto termo-igrometrico, per il quale si rimanda al progetto esecutivo ovvero alle indicazioni della Direzione Lavori, ed una corretta successione degli strati che compongono il Sistema, si potrà ottenere:

6.23.1) Generalità

I Sistemi di isolamento a cappotto (denominati a livello internazionale con la sigla ETICS, External Thermal Insulation Composite System) sono elementi costruttivi o di rivestimento degli involucri edilizi determinanti per la riduzione del consumo energetico degli edifici.

SISTEMA DI ISOLAMENTO A CAPPOTTO - ETICS

Art. 6.23

La facciata dovrà essere fornita completa di raccordi a banche interne o esterno, collegamenti laterali e superiori, eseguiti in alluminio anodizzato o verniciato dello stesso tipo e colore di quello eventualmente presente in facciata (previa approvazione della Direzione Lavori). Lo spessore delle lattenie dovrà essere conseguente al loro sviluppo. Tutte le finiture dovranno essere montate in modo da non presentare rivettature a vista, salvo se progettualmente previste o autorizzate dalla Direzione Lavori.

Gli schemi di applicazione previsti per la tassellatura dovranno essere a "T" ed a "W". (Vedi fig. 1 e 2)

I tasselli dovranno rispettare le prescrizioni della norma **ETAG 014**. Se il supporto non potrà essere classificato chiaramente, dovranno essere eseguite delle prove di tenuta allo strappo dei tasselli in cantiere in conformità all'Allegato D della norma citata.

Il fissaggio meccanico supplementare tramite tasselli permette di integrare l'adesione al supporto dei pannelli isolanti ottenuta con la malta collante. La funzione principale dei tasselli è quella di permettere una stabilità dell'adesione nel tempo che potrebbe essere compromessa da una non corretta preparazione del supporto e da sollecitazioni del vento, mentre il collante lavorerà per contrastare le forze parallele al supporto. Il mancato rispetto delle prescrizioni circa quantità e modalità di tassellatura può non contrastare variazioni dimensionali delle lastre e conseguentemente comportare dei difetti estetici e funzionali (effetto "materasso").

Il sistema con **fissaggio meccanico** prevede tasselli di fissaggio e schema di applicazione secondo la norma **ETAG 004**.

Il fissaggio del materiale isolante dovrà avvenire meccanicamente e mediante sistema incollato. Il fissaggio con **l'applicazione di collante** può avvenire con il metodo di incollaggio a cordolo perimetrale e punti centrali o a tutta superficie. Il primo metodo si realizzerà con un bordo di colla e due o tre punti di incollaggio al centro della lastra in modo che si abbia una copertura minima di collante del 40% (secondo le prescrizioni statliche). Il secondo metodo, a tutta superficie, si realizzerà con una copertura di collante stesa con una spatola dentata sull'intera lastra isolante.

6.23.4) Fissaggio

- la lana di roccia (Pannello in MW secondo la norma UNI EN 13162);
- il sughero espanso (Pannello in ICB secondo la norma UNI EN 13170);
- le fibre di legno (Pannello in WF secondo la norma UNI EN 13171);
- il polistirene espanso sinterizzato (Pannello in EPS secondo la norma UNI EN 13163);
- il polistirene espanso estruso (Pannello in XPS secondo la norma EN 13164);

Il materiale isolante da utilizzare come pannello nell'ambito del Sistema ETICS, come da specifiche norme di riferimento UNI EN 13499 e UNI EN 13500, sarà:

6.23.3) La struttura del sistema a capotto

- Utilizzare le schemature adatte per la protezione della facciata, del supporto e dei singoli strati dall'azione degli agenti atmosferici (sole, vento, pioggia).
- In presenza di ponteggi è necessario verificare che la lunghezza degli ancoraggi rispetti lo spessore del sistema, che vi sia un'adeguata distanza (come da norme sulla sicurezza) dalle superfici murarie (spazio di lavoro) e che attraverso gli ancoraggi non possa penetrare acqua (eseguire le perforazioni in direzione obliqua verso l'alto).
- Non introdurre additivi non previsti dal Sistema a capotto (antigelo o simili) a collanti, intonaci di fondo (rasanti) o intonaci di finitura, né alle pitture protettive.
- saline e simili e la muratura risultare asciutta.

- resistenza allo strappo del tassello dal supporto;
- tipo e qualità del materiale isolante (resistenza alla trazione);

D.L. nonché dai seguenti parametri:
 EN 1991-1-4 e le relative norme tecniche nazionali di recepimento, dalle indicazioni progettuali ovvero della UNI
 Il computo dei tasselli da applicare deriverà dalle prove di sicurezza statica da eseguire secondo norma UNI

sostituendoli.
 L'esecuzione dei fori per i tasselli sarà realizzata solo quando il collante è indurito (di solito dopo 2-3 giorni) e si avrà cura di utilizzare attrezzature ed utensili idonei al supporto da perforare ed al diametro del tassello. Si verificherà il corretto fissaggio del tassello, inserendolo a filo con l'isolante ovvero incassandolo mediante percussione o avvitamento, in base alla tipologia di tassello e se ne rimuoveranno quelli a scarsa tenuta

TASSELLATURA A "T"	Pannelli in EPS o XPS
TASSELLATURA A "W"	Lana di roccia
	Pannelli in MW e simili
	Sughero
	Fibra di legno

A seconda del tipo di supporto si utilizzerà l'uno o l'altro schema di tassellatura:

Fig. 2 - Schema a W

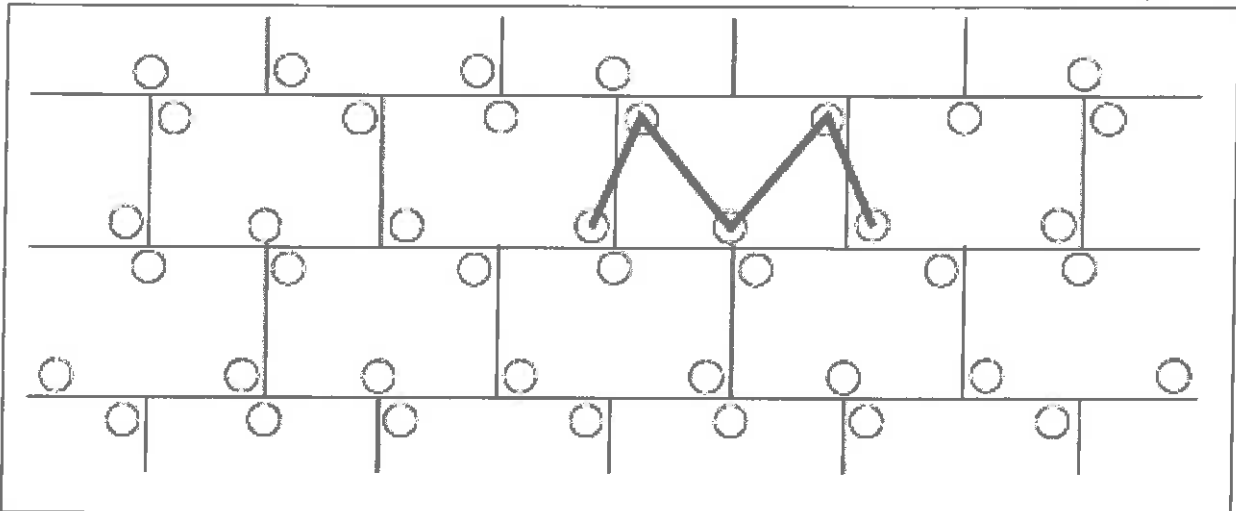
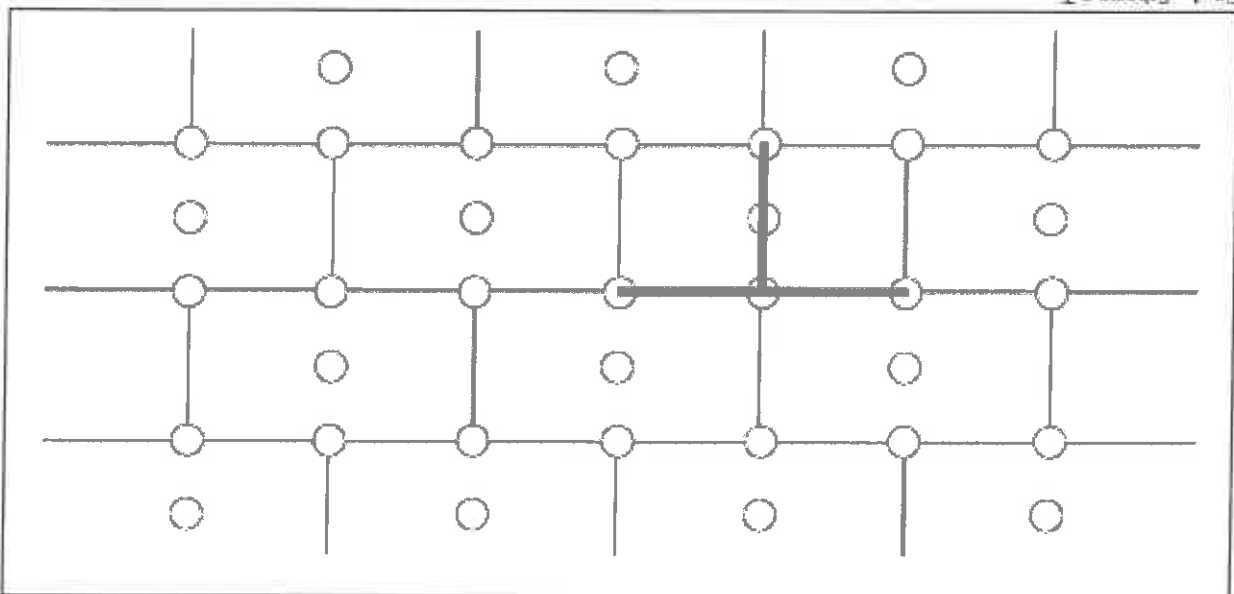


Fig. 1 - Schema a T



Se, a causa di ritardi nell'opera edile, facciate con superficie già isolata con pannelli in EPS sono esposte a radiazione solare UV per un lungo periodo senza protezione, la superficie deve essere carteggiata prima

solai vanno eseguiti possibilmente senza giunzioni tra i pannelli.
I rivestimenti isolanti di elementi sporgenti quali per esempio cassonetti per avvolgibili o lati di testa di coprigiunto.

movimento dell'edificio (giunti di dilatazione) devono essere rispettate e protette con idonei profili. In questi casi è necessario rispettare una sovrapposizione delle lastre isolanti di almeno 10 cm. Le fughe di muratura (es. rappezz); ciò vale anche nei casi di modifica dello spessore della muratura o di crepe inattive. dovranno coincidere con le fughe determinate da un cambio di materiale nel supporto e nei raccordi di I bordi delle lastre non dovranno sporgere dagli spigoli dei contorni delle aperture (porte e finestre), non

densità ma non con la malta collante utilizzata per la posa.
visibili dovranno essere riempite con isolante tipo stesso o con una schiuma isolante a bassa e/o sistemi a filo caldo.

L'applicazione delle lastre isolanti avverrà dal basso verso l'alto sfalsate una sull'altra di almeno 25 cm e completamente accostate. Il taglio delle lastre isolanti dovrà essere favorito da attrezzi da taglio di precisione

6.23.5) Finitura

Velocità del vento [m/s]	Topografia del luogo ¹⁾			Altezza dell'edificio (m)					
	I	II	III	<10	10-25	>25-50	<10	10-25	>25-50
>32	10	12	12	8	10	10	6	8	10
28-32	8	8	10	6	8	8	6	6	8
<28	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	<10	10-25	>25-50	<10	10-25	>25-50	<10	10-25	>25-50

1) I: edifici isolati
II: edifici in contesti urbani aperti
III: edifici in contesti urbani protetti dal vento
Le categorie I, II e III corrispondono alle categorie II, III e IV dell'Eurocodice EN 1991-1-4.
II: Area con vegetazione bassa come erba e ostacoli isolati (alberi, edifici) con una distanza pari ad almeno 20 volte l'altezza degli ostacoli.
III: Area con una copertura regolare di vegetazione o edifici o con ostacoli isolati con distanza pari ad almeno 20 volte l'altezza degli ostacoli (come villaggi, terreni suburban, foresta permanente).
IV: Area in cui almeno il 15% della superficie è coperta con edifici e la loro altezza media supera i 15 metri.

Tabella 1: Quantità di tasselli/m² nella zona perimetrale della facciata con un carico utile dei tasselli di 0,20 kN

Nella seguente tabella sono riportati gli schemi di tassellatura nella zona perimetrale della facciata in funzione dell'altezza dell'edificio, della velocità del vento e della topografia del luogo:

In generale, sulla superficie sono da applicare 4-6 tasselli per mq e in casi di scarsa tenuta superficiale del supporto si può arrivare fino a 8-10 tasselli per mq.

Se l'altezza della facciata è minore della lunghezza, la larghezza della zona perimetrale sarà del 10% dell'altezza, ma non inferiore a 2 m.

Se l'altezza della facciata è superiore alla lunghezza, la larghezza della zona perimetrale sarà almeno pari al 10% della lunghezza.

Per tutti gli edifici e per tutti gli angoli tale larghezza è di almeno 1 m.
necessario aumentare il numero dei tasselli.

In funzione del carico del vento dovrà essere determinata la larghezza delle zone perimetrali, sulle quali è

- altezza dell'edificio;
- posizione dell'edificio;
- località in cui sorge l'edificio;
- forma dell'edificio.

dell'applicazione dell'intonaco di fondo.

È possibile utilizzare diversi tipi di **intonaco di fondo** in base ai requisiti del Sistema e al materiale delle faste isolanti (tipo di materiale e caratteristiche).

Gli intonaci di fondo possono essere:

- in polvere e miscelati esclusivamente con acqua pulita secondo le indicazioni del produttore.
- pastosi contenenti o meno cemento miscelati secondo le prescrizioni del produttore.

Nell'intonaco di fondo appena applicato si inserirà una **rete di armatura** dall'alto verso il basso, in verticale o in orizzontale, con una sovrapposizione di almeno 10 cm ed evitando la formazione di pieghe. L'applicazione della rete di armatura dovrà curare la protezione preventiva di angoli di porte e finestre con strisce di dimensione tipica di ca. 200 x 300 mm, spigoli ed angoli esterni ed interni oltre che l'intera superficie coperta. L'esecuzione degli spigoli potrà anche essere realizzata con l'ausilio di profili prefabbricati.

Dopo aver lasciato indurire l'intonaco di fondo per un periodo di tempo sufficiente e aver eseguito l'applicazione di un primer di sistema secondo le indicazioni del produttore, si applicherà l'intonaco o **rivestimento di finitura** nella misura idonea di spessore a rendere il Sistema completo e con un indice di riflessione IR della luce diurna sufficiente alla zona di appartenenza.

Per un buon risultato funzionale, pratico, estetico e duraturo del Sistema di isolamento a capotto, è necessario garantire una esecuzione professionale e a regola d'arte di tutti i raccordi e le chiusure.

Gli accessori di giunzione, consistenti in profili, guarnizioni, sigillature, e schemi di montaggio, devono garantire al Sistema ETICS:

- la tenuta all'acqua del giunto
- la compensazione dei movimenti differenziali
- il sufficiente smorzamento delle vibrazioni trasmesse tra elementi costruttivi e capotto
- la resistenza meccanica

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, dovranno essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente.

Art. 6.24 OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

- a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- b) impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- c) impermeabilizzazioni di opere interrate;
- d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispediranno le prescrizioni seguenti:

- 1) per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere gli articoli "Esecuzione di Coperture Continue (Piane)" e "Esecuzione di Coperture Discontinue (a Falda)";
- 2) per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere l'articolo "Esecuzione delle Pavimentazioni".

3) per la impermeabilizzazione di opere interrate valgono le prescrizioni seguenti:

- a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed

- Si intendono per opere di vetratura quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte;
- Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infixi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA

Art. 6.25

- Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.
- operi di completamento.
- b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.
- resistenze meccaniche (puntuamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni del comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.
- gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che la Direzione dei Lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue:
- produttore per la loro realizzazione.
- solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, matite speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso la collocazione corretta nell'elemento.
- ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, matite speciali, ecc., curandone la continuità e impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati dalla Direzione dei Lavori.
- di sicurezza saranno quelle indicate dal Produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti sostanze chimiche presenti nel terreno.
- resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di facerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o possiedono caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, d) per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che capillare nella parete protetta;
- del'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo c) per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna meccanica;
- la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza b) per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di infiltrazione;
- accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di muffe, radici e sostanze chimiche presenti nel terreno.
- Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti,

La realizzazione delle opere di vetrazione deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.

a) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbalzi di temperatura ed alle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucida, di sicurezza sia ai fini antiriflessivi che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.

Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 12758 e 7697).

b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termici dovuti tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziali. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi alle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastre e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto ed effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme. L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI EN 12488 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

a) Le finestre collocate su propri controelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controelai e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

b) La posa con contatto diretto tra serramento e parete muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli di espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrosive, ecc.) dal contatto con la malta.

c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (anteffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Per la realizzazione delle cosiddette "vetrazioni strutturali" e/o lucernari ad illuminazione zenitale si farà

riferimento alle norme di qualità contenute nella Guida Tecnica UEAtc (ICITE-CNR) e relativi criteri di verifica.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.

In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione del fissaggio per le lastre non intalate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

Nelle grandi opere i controlli potranno avere carattere casuale e statistico.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 6.26 OPERE DA LATTONIERE

I manufatti ed i lavori in genere in lamiera in acciaio (nera o zincata), di zinco, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio o di altri metalli, o di materiale plastico, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere.

Il collocamento in opera comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo di verniciatura protettiva, da eseguirsi secondo prescrizione e ove necessario.

Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodature, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature, incollature o con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione dei Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'appaltatore inoltre, ha l'obbligo di presentare preventivamente alla Direzione dei Lavori un campione delle opere ordinate, affinché venga accettato o vi possano essere apportate modifiche che la stessa riterrà opportuna prima dell'inizio delle opere stesse, senza che queste vengano ad alterare i prezzi stabiliti ed i patti contrattuali.

Per tratti di notevole lunghezza o in corrispondenza di giunti sul supporto dovranno essere predisposti opportuni giunti di dilatazione.

In presenza di contatto fra materiali metallici diversi occorrerà evitare la formazione di correnti galvaniche che possono generare fenomeni di corrosione del manufatti stessi.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 6.27 OPERE DI TINTEGGIATURA, VERNICIATURA E COLORATURA

Preparazione delle superfici e applicazione delle pitture

Le operazioni di tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiatura, scrostatura, stuccatura, levigatura e pulizia) con modalità e sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie.

Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli e alle zone difficilmente accessibili.

L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori

Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per l'impiego dei materiali.

La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C mentre la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5°C e 50°C con un massimo di 80% di umidità relativa.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'addizione di particolari prodotti, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento.

In ogni caso, le opere eseguite dovranno essere protette fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni causa che possa costituire origine di danno e di degenerazione in genere.

L'appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, smalti sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolatura,intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetterie ecc.) restando a carico dello stesso ogni lavoro o provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradi nonché degli eventuali danni apportati.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà procedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel frattempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture, dalla mano d'opera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità.

Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita e, inoltre, dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza.

La scelta dei colori è dovuta al criterio inidoneabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Il colore di ogni mano di pittura dovrà essere diverso da quello della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque egli ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri d'armatura

L'applicazione del prodotto avverrà con pennello in almeno due mani fino a coprire completamente il ferro con uno spessore di circa 2 mm.

I ferri di armatura dovranno essere liberi da calcestruzzo deteriorato, da sostanze grasse, dalla ruggine. A tale scopo sarà se necessario eseguita una sabbiatura al fine di portare le armature allo stato di metallo bianco. Se ciò non fosse possibile, si procederà quanto meno ad accurata spazzatura con mezzi meccanici o manuali.

Saranno comunque attuate puntualmente dall'Appaltatore tutte le prescrizioni specifiche del prodotto

fornite dall'azienda produttrice della malta impiegata, nonché le istruzioni operative impartite dalla Direzione Lavori.

Verniciature su legno. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dalla Direzione dei Lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) o una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

IDROSABBATURA

Idrosabbatura a pressione realizzata mediante l'uso di idropultrici con pressione variabile con sabbia di quarzo di opportuna granulometria.

TEMPERA

Tinteggiatura a tempera di pareti e soffitti con finitura di tipo liscio o a buccia d'arancio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo prima rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

TINTEGGIATURA LAVABILE

- Tinteggiatura lavabile del tipo:
a) a base di resine vinit-acriliche;
b) a base di resine acriliche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo prima rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani;

- Tinteggiatura lavabile a base di smalti murali opachi resino-sintetici del tipo:

- a) pittura oleosa opaca;
- b) pittura oleoalchidica o alchidica lucida o satinata o acril-vinilfluorica;
- c) pitture uretaniche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo prima rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

RESINE SINTETICHE

Dovranno essere composte dal 50% ca. di pigmento e dal 50% ca. di veicolo (legante + solvente), essere inodori, avere un tempo di essiccazione di 8 ore ca., essere perfettamente lavabili senza presentare manifestazioni di alterazione.

Nel caso di idropitture per esterno la composizione sarà del 40% ca. di pigmento e del 60% ca. di veicolo con resistenze particolari agli agenti atmosferici ed agli attacchi alcalini.

La tinteggiatura o rivestimento plastico murale rustico dovrà essere a base di resine sintetiche in emulsione con pigmenti e quarzi o granulato da applicare a superfici adeguatamente preparate e con una mano di fondo, data anche in più mani, per una quantità minima di kg. 1,2/mq. posta in opera secondo i modi seguenti:

- a) pennellata o rullata granulata per esterni;
- b) graffiata con superficie fine, massima granulometria 1,2 mm. per esterni.

FONDI MINERALI

Tinteggiatura di fondi minerali assorbenti su intonaci nuovi o vecchi esterni nei centri storici, trattati con colori minerali senza additivi organici ovvero liberati con un opportuno sverniciatore da pitture formanti pellicola, con colore a due componenti con legante di silicato di potassio puro (liquido ed incolore) ed il colore in polvere puramente minerale con pigmenti inorganici (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiate), per consentire un processo di graduale cristallizzazione ed aggregaggio al fondo senza formare pellicola, idrorepellente ed altamente traspirante con effetto superficiale simile a quello ottenibile con tinteggio a calce, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, coprente, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, da applicare con pennello in tre mani previa preparazione del sottofondo.

VERNICIATURA CLS
Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno liberate, con opportuno sverniciatore da eventuali pitture formanti pellicola mediante colore a base di silicati di potassio modificati (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregliati) e carichi minerali tali da consentire la reazione chimica con il sottofondo consolidandolo e proteggendolo dalla neutralizzazione (carbonatazione e soffiatura), idrorepellente e traspirante, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da applicare a pennello e/o a rullo in almeno tre mani previa preparazione del sottofondo.

PRIMER AL SILICONE
Applicazione di una mano di fondo di idrorepellente, a base di siliconi o silicati, necessario per il trattamento preliminare di supporti soggetti ad umidità da porre in opera a pennello o a rullo previa pulizia superficiale delle parti da trattare.

CONVERTITORE DI RUGGINE
Applicazione di convertitore di ruggine su strutture ed infissi di metallo mediante la posa in opera di due mani a pennello o a spruzzo di una resina copolimera vinil-acrilica in soluzione acquosa lattiginosa, infiammabile, a bassa tossicità, rispondente inoltre al test spay salino di 500 ore con adesione al 95% se sottoposto a graffiatura a croce.

VERNICE ANTIRUGGINE
Verniciatura antiruggine di opere in ferro esterne già opportunamente trattate, con funzioni sia di strato a finire di vario colore sia di strato di fondo per successivi cicli di verniciatura, mediante l'applicazione di una resina composta da un copolimero vinil-acrilico con caratteristiche di durezza, flessibilità e resistenza agli urti, permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno di 15-25 gr./mq./mm./giorno, con un contenuto di ossido di ferro inferiore al 3%, non inquinante, applicabile a rullo, pennello ed a spruzzo su metalli ferrosi e non, in almeno due mani;— verniciatura antiruggine di opere in ferro costituita da una mano di minio di piombo mescolato con piccole quantità di olio di lino cotto o realizzata con prodotto oleosintetico equivalente previa preparazione del sottofondo con carteggiatura, sabbatura o pulizia completa del metallo stesso.

PITTURE MURALI CON RESINE PLASTICHE
Le pitture murali di questo tipo avranno come leganti delle resine sintetiche (polimeri d'oro vinilici, ecc.) e solventi organici; avranno resistenza agli agenti atmosferici ed al deperimento in generale, avranno adeguate proprietà di aerazione e saranno di facile applicabilità.

RESINE EPOSSICHE
Verniciatura di opere in ferro con resine epossidiche bicomponenti (kg/mq. 0,60) da applicare su superfici già predisposte in almeno due mani.

SMALTO OLEOSINTETICO
Avranno come componenti le resine sintetiche o naturali, pigmenti agiuntivi, vari additivi e saranno forniti in confezione sigillata con tutte le indicazioni sulla composizione e sulle modalità d'uso. Le caratteristiche dovranno essere quelle previste dalle norme già citate e dovranno, inoltre, garantire la durabilità, la stabilità dei colori, la resistenza agli agenti atmosferici, ecc. Verniciatura con smalto oleo sintetico, realizzata con componenti (olio e resine sintetiche con percentuali adeguate dei vari elementi) a basso contenuto di tossicità, da utilizzare su opere in ferro mediante applicazione a pennello in almeno due mani su superfici precedentemente trattate anche con vernice antiruggine. I tempi di essiccazione saranno intorno alle 6 ore.

IMPREGNANTE PER LEGNO
Verniciatura per opere in legno con impregnante a diversa tonalità o trasparente da applicare su superfici precedentemente preparate in una prima mano magliamente diluita con idoneo solvente ed una seconda mano con minor quantità di solvente ed un intervallo di tempo minimo tra le due mani di almeno 8-10 ore.

Barriera protettiva antigraffiti per superfici esterne
L'applicazione del prodotto è possibile con lavorazione a pennello, a rullo ovvero con pistola a spruzzo o con airless.

Il supporto su cui applicare la barriera dovrà essere pulito, privo di polvere, sporczia, grassi, oli ed

I rivestimenti plastici continui dovranno avere rispondenza ai requisiti di resistenza agli agenti atmosferici, di elasticità nel tempo e permettere la costante traspirazione del supporto.

OPERE DI RIVESTIMENTI PLASTICI CONTINUI

Art. 6.30

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Qualora si verificassero distacchi ed inconvenienti di ogni tipo, dovuti ad incuria e negligenza dell'Appaltatore in fase di esecuzione dei lavori, egli dovrà provvedere ai ripristini a sua cura e spese e funghi.

I supporti, su cui verranno applicati i materiali, dovranno essere privi di grumi di malta ed incrostazioni ad olio, se inerti agglomerati edili nuovi; mentre per quelli già tinteggiati o tappezzati, lo stato di aggregazione dovrà risultare buono, non presentare quindi eccessivi sfarinamenti o sfaldamenti ed essere esenti da muffe e funghi.

Le opere da tappezzare dovranno eseguirsi esclusivamente negli ambienti interni; prima della posa in opera dei materiali siano essi in tessuto, in carta, in vinilico o in laminato di sughero, si dovrà fornire alla Direzione dei Lavori alcuni campioni degli stessi affinché vengano accettati, in base alle caratteristiche previste o richieste.

OPERE DA TAPPEZZIERE

Art. 6.29

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

In qualsiasi opera di stuccatura, l'Appaltatore è ritenuto unico responsabile della corretta esecuzione della stessa, rimangono pertanto a suo completo e totale carico gli oneri di eventuali rappezzi e rifacimenti, per i lavori in cui risultassero difetti di esecuzione.

Per le liscature di superfici precedentemente con intonaco di malta bastarda, l'impasto deve essere composto da una parte di calce adestiva, precedentemente spenta in acqua e da due parti di gesso ventilato in polvere sempre con l'aggiunta di acqua.

Esclusi i lavori particolari, l'impasto per le liscature deve ottenersi mescolando il gesso con il 75% di

inerti, colibenti leggeri o collante cellulosico. omogenea, oppure verranno aggiunti altri prodotti quali calce super ventilata, polvere di marmo, agglomerati confezionati in fabbrica, il quale verrà predisposto in acqua e rimiscolato sino ad ottenere una pasta

Nelle opere di stuccatura, di norma deve essere impiegato il gesso ventilato in polvere, appropriatamente

preparate con tecniche idonee a garantire la durezza dello stucco.

Le superfici di cui sopra, che risultino essere già state trattate con qualsiasi tipo di finitura, devono essere

intonaci nuovi. Le stesse condizioni valgono anche nel caso di pareti su calcestruzzo semplice od armato.

asciutti, esenti da parti disaggregate, pulvirulente ed untuose e sufficientemente stagionati se trattati di

I supporti su cui vengono applicate le stuccature devono essere ben stadiati, trati a piano con trattamento,

eseguite in ambienti esterni di particolare tipo (porticati, passaggi ed androni).

Le opere da stuccature vengono generalmente eseguite in ambiente interni, oppure possono essere

OPERE DA STUCCATORE

Art. 6.28

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

idropulitrice ad acqua calda.

La barriera applicata si dovrà trasformare quindi in una pellicola che non deve modificare in modo percettibile la superficie, ma permettere di intervenire per rimuovere i graffi eventualmente eseguiti, con acqua in pressione, a seconda della superficie da trattare.

efflorescenze. Se necessario si dovranno utilizzare metodi di rimozione con sabbatura, idrosabbatura o

b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio sifilicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti similari saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo

Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.

Le pareti e i serramenti dovranno essere realizzati in modo da garantire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati dalla facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire la tolleranza di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo le norme del pannello di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le norme di esecuzione, del telaio, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le norme di esecuzione, ecc.)

Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione. Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (pullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.

a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente capitolo (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.).

2 Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopraddata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere

realizzati con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco). Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con elementi predisposti per essere assemblati a secco).

1 Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno. Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).

Art. 6.31 ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Dopo l'applicazione, il supporto dovrà presentarsi completamente coperto, di tonalità uniforme, non grumi, polveri, spruzzi di lavaggio, condense, ecc. che possono diminuire l'adesione del plastico. Il tipo di diluente da usare dovrà corrispondere a quello prescritto dalla fabbrica del plastico e non dovrà essere usato in quantità superiore a quella necessaria per una corretta applicazione. Prima dell'esecuzione dovrà essere data particolare cura alla pulizia del supporto eliminando tutte le eventuali contaminazioni quali

grumi, polveri, spruzzi di lavaggio, condense, ecc. che possono diminuire l'adesione del plastico. Prima dell'uso, il plastico dovrà essere opportunamente mescolato con mezzi meccanici ad eccezione di contenitori inferiori a 30 litri per i quali è sufficiente la mescolazione manuale.

Tutti i contenitori di plastici, dovranno essere chiaramente marcati o etichettati per la identificazione del prodotto, denominazione specifica e particolari istruzioni tutte chiaramente leggibili.

Tenendo conto dei limiti stabiliti dal D.P.R. 380/2001 e s.m.i., quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (Costruttivamente uno strato può essere una o più funzioni).

a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

- 1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- 2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- 3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- 5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- 6) strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi dai vapori;
- 7) strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il trasporto e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Art. 6.32 ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con e senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei Lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanzatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento del livello di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc.

Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

- (8) strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- (9) strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).
- b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:
- (1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- (2) strato impermeabilizzante (o drenante);
- (3) il ripartitore;
- (4) strato di compensazione e/o pendenza;
- (5) il rivestimento.
- A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.
- Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.
- (1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolo sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.
- (2) Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia.
- Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
- (3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.
- Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e del punti di intererenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.
- Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.
- (4) Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.
- Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore (norma UNI 10329).
- (5) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.
- Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di intererenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.
- (6) Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo "Esecuzione di Coperture Continue (Plane)".
- (7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo "Esecuzione di Coperture Continue (Plane)".
- (8) Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.
- Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata del risvolti ai bordi e nei punti di intererenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di essere opportunamente bagnati.

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

DEMOLIZIONI E RIMOZIONI Art. 6.33

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

- 5) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.), l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.
- 4) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.
- 3) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.
- 2) Per lo strato impermeabilizzante o drenante (questo strato assume quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento,) si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti non tessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
- 1) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di compattamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
- 9) Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.
 - 1) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di compattamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
 - 2) Per lo strato impermeabilizzante o drenante (questo strato assume quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento,) si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti non tessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
 - 3) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.
 - 4) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.
 - 5) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.), l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntelementi o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamenti e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

CAPITOLO 7

IMPIANTISTICA

Art. 7.1 GLI IMPIANTI

Generalità

L'Appaltatore, in accordo con la Direzione dei Lavori, prima di iniziare qualsiasi opera relativa agli impianti in genere (termico, idrico, elettrico, antincendio, ecc.) dovrà valutare, che tipo di azione intraprendere. Si dovrà valutare se procedere a parziali o completi rifacimenti e se sarà opportuno procedere al ripristino d'impianti fermi da troppo tempo e non più conformi alla vigente normativa. Potrebbe rendersi necessario un rilievo dettagliato dell'edificio sul quale riportare con precisione tutti gli impianti esistenti, la loro collocazione, la loro tipologia, il tipo di distribuzione, di alimentazione ecc.; sul rilievo si potrebbero evidenziare tutti i vani esistenti in grado di contenere ed accogliere gli eventuali nuovi impianti, quali potrebbero essere le canne fumarie dismesse, i cavedi, le asole, le intercapedini, i doppi muri, cunicoli, vespai, scarichi, pozzi ecc.

Sulla base di queste informazioni, si potrà procedere alla progettazione dei nuovi impianti che dovranno essere il più possibile indipendenti dall'edificio esistente, evitando inserimenti sotto-traccia, riducendo al minimo interventi di demolizione, rotture, distacchi anche parziali.

Laddove si sceglierà di conservare gli impianti esistenti, essi dovranno essere messi a norma o potenziati sfruttando le linee di distribuzione esistenti. Ove previsto si utilizzeranno soluzioni a vista utilizzando canali, tubi e tubazioni a norma di legge, che andranno inserite in apposite canalizzazioni attrezzate o in volumi tecnici realizzati in modo indipendente rispetto all'edificio.

Se il progetto dell'impianto non è fornito dalla Stazione Appaltante, la sua redazione sarà a carico dell'Appaltatore; egli dovrà sottoporre il progetto esecutivo, almeno 30 giorni prima dell'esecuzione dei lavori, sia alla Direzione dei Lavori che agli organi preposti alla tutela con le quali concorderà anche le diverse soluzioni ed i particolari accorgimenti.

Art. 7.2 COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato e, ove necessario, le caratteristiche e prescrizioni di enti preposti o associazioni di categoria quali UNI, CEI, UNCSAL ecc.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

7.2.1) Apparecchi Sanitari

1 Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- durabilità meccanica;
- robustezza meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;

- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

7.2.5) Rubinetti a Passo Rapido, Flussonetri (per orinato, vasi e vuotatoi)

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

comprovata da una dichiarazione di conformità.
ISO 4671, UNI EN ISO 15875-3, UNI EN ISO 22391-3 e UNI EN 15014. Tale rispondenza deve essere
ISO 3501, UNI EN ISO 3503, UNI EN ISO 3458, UNI EN 969, UNI EN ISO 2505, UNI EN ISO 1167, UNI EN
corrispondenti norme UNI specifiche tra le quali: UNI EN ISO 7686, UNI EN ISO 10147, UNI EN 580, UNI EN
La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alle
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.
- superficie intesa da scabrosità che favoriscano depositi;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

7.2.4) Tubi di Raccordo Rigidi e Flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria)

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.
norme UNI EN 274; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.
La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle
regolazione per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).
azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una
Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle
come riportato nella norma UNI 4542.
Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati

7.2.3 Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici)

Tutte le rubinettere dovranno essere preventivamente accettate, a giudizio insindacabile, dalla Direzione del lavoro. Tutti gli apparecchi dovranno essere muniti del certificato di origine, da presentare unitamente alla campionatura, attestante le qualità e le caratteristiche tecniche del prodotto.

- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori). La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 per rubinetti a chiusura automatica PN 10 la norma UNI EN 816 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.
- Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).
- I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzione, ecc.

7.2.9) Apparecchi per produzione di acqua calda

- Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.
- a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI EN 1074.
- Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI EN 12729.
- Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI EN ISO 4126-1.
- La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità di completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche previste dal progetto.
- b) Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI EN ISO 9906 e UNI EN ISO 9905.

7.2.8) Valvole, Valvole di non Ritorno, Pompe

- Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.
- a) nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.
- I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI EN 10224 e UNI EN 10255.
- I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.
- b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI EN 1057; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.
- c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 1452-2 e UNI EN 12201; entrambi devono essere del tipo PN 10.
- d) I tubi di piombo sono vietati nella distribuzione di acqua.
- Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

7.2.7) Tubazioni e Raccordi

- Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.
- In abbinamento con il vaso, soddisfino le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI EN 997.
- La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando:
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento UNI EN ISO 5135.
 - costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte, per effetto di rigurgito;
 - che realizza la tenuta ai gas;
 - rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo tale che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua;
 - troppopieno di sezione, tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- caratteristiche seguenti:
- Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle

7.2.6) Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi)

- La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.
 - costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

1 Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.

Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:

a) Impianti di adduzione dell'acqua potabile.
b) Impianti di adduzione di acqua non potabile.

Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

a) Fonti di alimentazione.
b) Reti di distribuzione acqua fredda.
c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

2 Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182 - UNI EN 806 e la UNI 9511.

a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da:

1) acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure
2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità; oppure
3) altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.

Gli accumuli (i grandi accumuli sono soggetti alle pubbliche autorità e solitamente dotati di sistema automatico di potabilizzazione) devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
- avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;
- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 m³ ed un ricambio di non meno di 15 m³ giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

Art. 7.3 ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

Per gli accumuli valgono le indicazioni riportate nell'Articolo sugli impianti.

Per gli apparecchi di sollevazione della pressione (autoclavi, idroaccumulatori, surpressori, serbatoi sopraelevati alimentati da pompe) vale quanto indicato nelle norme UNI 9182 - UNI EN 806 varie parti.

7.2.10) Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua

Gli scaldacqua funzionanti a gas rientrano nelle prescrizioni della Legge 1083 del 6 dicembre 1971. Gli scaldacqua elettrici, in ottemperanza della Legge 1° marzo 1968 n. 186, devono essere costruiti a regola d'arte e sono considerati tali se rispondenti alle norme CEI.

Gli scaldacqua a pompa di calore aria/acqua trovano riferimento nella norma UNI EN 16147.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità (e/o dalla presenza di marchi UNI e/o IMQ).

documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi norma UNI 9182, punti 25 e 27. Al termine la Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove di dichiarazione di conformità, le operazioni di lavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc. ecc.).

b) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la disposizione dei supporti, degli anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che la Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue.

3 La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue.

vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento con bassi livelli di rumorosità) (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di Al fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.

Nel locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi agevolata (D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e D.M. 236/89).

'accessibilità' e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e apparecchi sanitari norma UNI 9182 e le disposizioni particolari necessarie a garantire l'accessibilità, c) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre rispettare le distanze minime nella posa degli essere considerata la protezione dal fenomeno di gelo.

tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;

le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controllo deve essere riempito con materiale contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controllo deve resistere ad eventuali azioni controllo di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di - nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di correnti vaganti;

corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione superficiali esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di - la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;

posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti bagnati dall'acqua, all'interno di immondiziali e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La - la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;

dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il - le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;

stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le - le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con b) Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

del l'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

Art. 7.4 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i., gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Inoltre l'impianto di scarico delle acque usate deve essere conforme alle disposizioni della Parte III del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Il sistema di scarico può essere suddiviso in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (racordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte designata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056.

1) I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di acciaio zincato: UNI EN 10224 e UNI EN 10255 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme ISO 5256, UNI EN 10240, UNI 9099, UNI 10416-1 esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
- tubi di ghisa: devono rispondere alla UNI EN 877, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice anti-ruggine;
- tubi di gres: devono rispondere alla UNI EN 295;
- tubi di fibrocemento; devono rispondere alla UNI EN 588;
- tubi di calcestruzzo armato/non armato devono essere conformi alle norme vigenti;
- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:
 - tubi di PVC per condotte all'interno del fabbricato: UNI EN 1329-1;
 - tubi di PVC per condotte interrate: norme UNI applicabili;
 - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI EN 12666-1;
 - tubi di polipropilene (PP): UNI EN 1451-1;
 - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno del fabbricato: UNI EN 1519-1.

- 2) Per gli altri componenti vale quanto segue:
- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;
 - in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
 - a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
 - b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;

- (c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
- (d) resistenza all'azione termica avvenuta nelle acque aventi temperatura sino a 90° C circa;
- (e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
- (f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
- (g) resistenza agli urti accidentali.
- In generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:
- (h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
- (i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
- (l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
- (m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
- (n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;
- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;
- le pompe di sollevamento devono essere di costruzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.
- Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, i cui elaborati grafici dovranno rispettare le convenzioni della norma UNI 9511-5, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.
- Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056.
- (1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.
- (2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il D.M. 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrate.
- (3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.
- Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.
- (4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.
- Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.
- (5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI EN 12056. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:
- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppo pieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
 - essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;
 - devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.
- (6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradossso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.
- (7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.

5 Collocazione degli impianti.

- una ragionevole durabilità.
- l'agevole sostituibilità;
- la facile pulibilità;
- la perfetta tenuta all'acqua nelle parti che vengono a contatto con il terreno;
- la resistenza alla corrosione;
- la resistenza meccanica;

Le caratteristiche essenziali sono:

Impianti devono uniformarsi:

4 Caratteristiche dei componenti.
I componenti tutti gli impianti di trattamento devono essere tali da rispondere ai requisiti ai quali gli

- non diventare maleodoranti e di sgradevole aspetto.
- non essere accessibili alle persone non addette alla gestione ed in particolare ai bambini;
- con acqua potabile;
- non essere accessibili ad insetti, roditori o ad altri animali che possano venire in contatto con i cibi o qualunque uso esse siano destinate;
- non contaminare i sistemi di acqua potabile ed anche eventuali vasche di accumulo acqua e di microrganismi patogeni;
- evitare qualsiasi tipo di nocività per la salute dell'uomo con particolare riferimento alla propagazione - essere in grado di fornire le prestazioni richieste dalle leggi che devono essere rispettate;
- rispondere a questi requisiti:

3 Limiti di emissione degli scarichi idrici.
Gli impianti di trattamento, quali che siano le caratteristiche degli effluenti da produrre, devono

2 Caratteristiche ammissibili per le acque di scarico.
Le caratteristiche ammissibili per le acque di scarico da consegnare al recapito finale devono essere conformi a quanto previsto nell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).

1 Legislazione in materia.
Gli impianti di trattamento devono essere progettati, installati e collaudati in modo che le acque da essi effluenti prima di essere consegnate al recapito finale rispondano alle caratteristiche indicate nel D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).

1 Impianti trattamento dell'acqua.

un secondo attacco.

10) Gli scarichi a pavimento degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con diametro fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametro oltre 100 mm. Il materiale deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametro fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametro fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametro oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere ispezionabile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

8) Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40÷50 m.

Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni. Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia.

- alla base di ogni colonna.
 - ad ogni confluenza di due o più provenienze;
 - diametro maggiore;
 - ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
 - ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
 - al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- La loro posizione deve essere:

Gli impianti devono essere collocati in posizione tale da consentire la facile gestione sia per i controlli periodici da eseguire sia per l'accessibilità dei mezzi di trasporto che devono provvedere ai periodici spurghi. Al tempo stesso la collocazione deve consentire di rispondere ai requisiti elencati al precedente punto relativo agli impianti di trattamento.

6 Controlli durante l'esecuzione.

È compito della Direzione dei Lavori effettuare in corso d'opera e ad impianto ultimato i controlli tesi a verificare:

- la rispondenza quantitativa e qualitativa alle prescrizioni e descrizioni di capitolato;
- la corretta collocazione dell'impianto nei confronti delle strutture civili e delle altre installazioni;
- le caratteristiche costruttive e funzionali delle parti non più ispezionabili ad impianto ultimato;
- l'osservanza di tutte le norme di sicurezza.

Collaudi.

Ad impianto ultimato dovrà essere eseguito il collaudo provvisorio per la verifica funzionale del trattamento da svolgere. A collaudo provvisorio favorevolmente eseguito, l'impianto potrà essere messo in funzione ed esercizio sotto il controllo della ditta fornitrice per un periodo non inferiore a 90 giorni in condizioni di carico normale.

Periodi più lunghi potranno essere fissati se le condizioni di carico saranno parziali.

Dopo tale periodo sarà svolto il collaudo definitivo per l'accertamento, nelle condizioni di regolare funzionamento come portata e tipo del liquame immesso, delle caratteristiche degli effluenti e della loro rispondenza ai limiti fissati in contratto. Le prove di collaudo dovranno essere ripetute per tre volte in giorni diversi della settimana.

A collaudo favorevolmente eseguito e convalidato da regolare certificato, l'impianto sarà preso in consegna dal Committente che provvederà alla gestione direttamente o affidandola a terzi.

Per la durata di un anno a partire dalla data del collaudo favorevole, permane la garanzia della ditta fornitrice che è tenuta a provvedere a propria cura e spese a rimuovere con la massima tempestività ogni difetto non dovuto ad errore di conduzione o manutenzione.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque usate opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre (per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire in modo irreversibile sul funzionamento finale) verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la disposizione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi andvibranti.

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione i risultati delle prove di tenuta all'acqua eseguendola su un tronco per volta (si riempie d'acqua e lo si sottopone alla pressione di 20 kPa per 1 ora; al termine non si devono avere perdite o trasudamenti).

b) Al termine dei lavori verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le prove seguenti:

- evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possono essere rimossi oggetti quali carta leggera appallottolata e mozziconi di sigaretta;
- tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni (si esegue utilizzando candolotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa nel tratto in prova. Nessun odore di fumo deve entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi).

Al termine la Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede dei componenti, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 7.5 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

1 Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettore fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto. Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Esso deve essere previsto in tutti gli edifici ad esclusione di quelli storico-artistici. Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento. Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- converse di convogliamento e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettone, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettore);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacin, corsi d'acqua, ecc.).

2 Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

a) in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;

b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, definiti nella norma UNI EN 12056-3, oltre a quanto detto al comma a), se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a); la rispondenza delle gronde di plastica alla norma UNI EN 607 soddisfa quanto detto sopra;

c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme UNI EN 10088;

d) per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma UNI EN 124.

3 Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento la norma UNI EN 12056-3.

a) Per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nell'articolo "Impianti di scarico acque usate"; i pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm, i fissaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo.

b) I bocchettone ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone.

Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.

c) Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (interecapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

4 La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue.

1 Direzione dei Lavori. La Direzione dei Lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.

7.7.1) Disposizioni Generali

Art. 7.7 IMPIANTI ANTIEFFRAZIONE ED ANTINTRUSIONE

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

La Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione procederà come segue:

- verificherà l'impianto a livello di progetto per accertarsi che vi sia la dichiarazione di conformità alla legislazione antincendi (legge 818/84 e s.m.i. e circolari esplicative, DM 12/04/96) e alla legislazione di sicurezza (legge 6 dicembre 1971, n. 1083, e al DM 37/2008). [Per il rispetto della legge 1083/1971 "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile" si devono adottare e rispettare tutte le norme UNI che decreti ministeriali emanati in applicazione della legge 1083/71 e s.m.i. e del D.M. 37/2008, e per la componente non soggetta a decreto, verificherà la rispondenza alle norme UNI; questa verifica sarà effettuata su campioni prelevati in sito ed eseguendo prove (anche parziali) oppure richiedendo un attestato di conformità (Per alcuni componenti la presentazione della dichiarazione di conformità è resa obbligatoria dai decreti e può essere sostituita dai marchi IMQ e/o UNI-CIG) del componenti e/o materiali alle norme UNI;
- verificherà che la componente approvata in cantiere risponda alle norme UNI-CIG rese vincolanti dai decreti ministeriali emanati in applicazione della legge 1083/71 e s.m.i. e del D.M. 37/2008, e per la componente non soggetta a decreto, verificherà la rispondenza alle norme UNI; questa verifica sarà effettuata su campioni prelevati in sito ed eseguendo prove (anche parziali) oppure richiedendo un attestato di conformità (Per alcuni componenti la presentazione della dichiarazione di conformità è resa obbligatoria dai decreti e può essere sostituita dai marchi IMQ e/o UNI-CIG) dei componenti e/o materiali alle norme UNI;

Si intende per impianti di adduzione del gas l'insieme di dispositivi, tubazioni, ecc. che servono a fornire il gas agli apparecchi utilizzatori (cucine, scaldacqua, bruciatori di caldaie, ecc.). In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti di adduzione del gas ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Art. 7.6 IMPIANTI DI ADDUZIONE GAS

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta all'acqua come riportata nell'articolo sull'impianto di scarico acque usate.

b) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

La Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

1 Installazione.

Per quanto attiene alla esecuzione e alla dotazione di impianti sia per gli edifici di tipo residenziale sia per quelli non a carattere residenziale, il sistema di sicurezza dovrà essere realizzato con un livello di prestazione, definito di volta in volta dal progetto in funzione della destinazione d'uso ed ai beni da proteggere presenti (in caso di insufficienza od incompletezza del progetto si farà specifico riferimento alla norma CEI 79-3).

7.7.2) Caratteristiche Tecniche degli Impianti

- Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.
- Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte e la documentazione per la successiva gestione e manutenzione.
- 2 Edifici Demaniali.
- In questi edifici per quanto riguarda gli impianti di allarme, l'impresa esecutrice dovrà rilasciare apposita certificazione, verificata favorevolmente dalla AUSL competente, attestante che gli impianti medesimi sono stati eseguiti in conformità alle normative CEI.
- 3 Norme e Leggi.
- Gli impianti di allarme dovranno essere realizzati a regola d'arte in rispondenza alla legge 186/68 e s.m.l. Si considerano a regola d'arte gli impianti di allarme realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:
- CEI 79-2. Impianti anteffrazione, antintrusione, antifurto e antitaggressione. Norme particolari per le apparecchiature.
 - CEI 79-3. Impianti anteffrazione, antintrusione, antifurto e antitaggressione. Norme particolari per gli impianti anteffrazione e antintrusione. (Prescrizioni per la progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti di allarme intrusione e rapina)
 - CEI EN 60839-11-1. Sistemi di allarme e di sicurezza elettronica - Parte 11-1: Sistemi elettronici di controllo d'accesso
 - CEI 64-8. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua.
 - CEI 64-2. Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.
 - CEI 64-12. Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione.
 - CEI 99-5. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra.
 - CEI 103-1. Impianti telefonici interni.
 - CEI 64-50. Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici.
- 4 Prove sulle apparecchiature
- Antintrusione, antifurto, anteffrazione.
- Al fine di garantire la piena funzionalità di esercizio ed ai sensi dell'art. 2 della legge 791/77 e s.m.l., che richiede l'utilizzo di materiale costruito a regola d'arte, tutti i dispositivi di rivelazione, concentrazione, segnalazione locale/remota (teletrasmissione), nonché di controllo (accessi, televisione a circuito chiuso), dovranno rispondere alle norme CEI 79-2, 79-3 e 79-4.
- Per attestare la rispondenza alle sopradette norme, dette apparecchiature dovranno riportare il previsto marchio di conformità, ove previsto dalle stesse.
- Qualora l'apparecchiatura da impiegare non sia contemplata nelle sopraccitate norme, ma esistano norme di riferimento a livello europeo (CENELEC) oppure internazionale (IEC) essa dovrà essere munita di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore; in ogni caso dovrà essere garantita la sicurezza d'uso. A tal riguardo tutte le apparecchiature elettriche collegate alle linee di alimentazione in bassa tensione (trasformatori, interruttori, fusibili, ecc.), dovranno essere conformi alle norme CEI applicabili; tale rispondenza dovrà essere certificata da apposito attestato di conformità rilasciato da parte degli organismi competenti degli stati membri della CEE, oppure da dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.
- Tutte le apparecchiature dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

- Ascensore: impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di persone o di cose, fra due o più piani.
- Montalettighe: ascensore dimensionato e accessorizzato per il trasporto di lettighe
- Montacarichi: impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di sole cose, fra due o più piani.
- Scala mobile: installazione azionata da motore, provvista di gradini in movimento senza fine, per il trasporto di passeggeri in salita o discesa.

7.8.2) Definizioni

- Secondo le leggi attualmente in vigore, gli impianti, relativamente agli scopi ed usi, sono classificati nel modo seguente:
- In servizio privato: comprendenti tutti gli impianti installati in edifici pubblici e privati a scopi ed usi privati, anche se accessibili al pubblico;
- In servizio pubblico: comprendenti tutti gli impianti adibiti ad un pubblico trasporto.

7.8.1) Classificazione

Art. 7.8 IMPIANTI DI ASCENSORI, MONTACARICHI, SCALE E MARCIAPIEDI MOBILI

- 3 Istruzioni per la manutenzione.
- Per garantire l'indispensabile continuità di funzionamento degli impianti devono essere fornite le istruzioni per la loro manutenzione che devono prevedere, come minimo, l'effettuazione di due visite ordinarie di ispezione all'anno, a partire dalla data di collaudo, da parte di personale specializzato che interverrà su programma di manutenzione preventiva ovvero su chiamata straordinaria. In fase di manutenzione preventiva dovranno essere effettuate tutte le operazioni di verifica necessarie per il controllo del buon funzionamento dell'impianto in generale, ed in particolare:
- a) il funzionamento della centrale di gestione con particolare riguardo alle segnalazioni ottiche ed all'attivazione dei mezzi di allarme;
 - b) l'efficienza dell'alimentatore e lo stato di carica delle batterie;
 - c) la sensibilità e la portata dei rilevatori;
 - d) l'efficienza degli organi di segnalazione d'allarme e di comando dei mezzi di trasmissione degli allarmi e di ogni altro dispositivo componente il sistema.
- 2 Collaudo.
- Le verifiche da effettuare a cura del responsabile per il collaudo degli impianti antieffrazione, antintrusione ed antifurto sulla base della documentazione fornita sono:
- a) controllo del materiale installato e delle relative caratteristiche tecniche;
 - b) controllo a vista del posizionamento, fissaggio ed accessibilità della centrale di gestione, dei singoli rilevatori e ogni altro dispositivo competente il sistema, con ulteriore verifica della conformità a livello di prestazione richiesta;
 - c) controllo dello schema di localizzazione dei cavi e degli schemi di collegamenti, verifica della completezza della documentazione tecnica e del manuale d'uso e tecnici;
 - d) calcolo teorico dell'autonomia di funzionamento dell'impianto sulla base degli assorbimenti, del tipo delle batterie e del dimensionamento degli alimentatori installati;
 - e) controllo operativo delle funzioni concordate ed in particolare:
 - risposta dell'impianto ad eventi di allarme;
 - risposta dell'impianto ad eventi temporali;
 - risposta dell'impianto ad interventi manuali.
- Si intende per installazione l'insieme delle operazioni di posa in opera dei componenti atti a realizzare l'impianto antintrusione, antieffrazione ed antifurto così come progettato e commissionato.

- Marciapiede mobile:
installazione azionata da motore, provvista di superficie in movimento senza fine (per esempio segmenti, tappeto) per il trasporto di passeggeri fra due punti allo stesso o diverso livello.

7.8.3) Disposizioni Generali per l'Impianto e l'Esercizio

1 Ascensori e montacarichi

Gli ascensori e montacarichi in servizio privato sono soggetti alle seguenti disposizioni:
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 214 "Regolamento recante modifiche al d.P.R. 30 aprile 1999, n. 162, per la parziale attuazione della Direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine e che modifica la Direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori";
- Decreto Ministero Sviluppo Economico 23 luglio 2009 "Miglioramento della sicurezza degli impianti ascensoristici anteriori alla direttiva 95/16/CE";
- Decreto Ministero Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n. 37, per quanto applicabile;
- D.M. 15 Settembre 2005 antincendio ascensori;
- D.P.R. 162/99 e s.m.i. che determina gli impianti soggetti alle norme e stabilisce le prescrizioni di carattere generale;
- D.P.R. 28 marzo 1994, n.268 - Regolamento recante attuazione della direttiva n.90/486/CEE relativa alla disciplina degli ascensori elettrici, idraulici od oleoelettrici;
- D.M. Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236;
- D.M. 587/87, per gli ascensori elettrici;
- D.M. 28 maggio 1979 e s.m.i., che integra il D.P.R. 1497/63, per gli ascensori idraulici;
- D.P.R. 1497/63 e s.m.i., che costituisce il regolamento tecnico per l'applicazione della Legge 24 ottobre 1942, n. 1415.

Gli ascensori e montacarichi in servizio pubblico sono soggetti alle seguenti disposizioni:
- Legge 1110/27 con le s.m.i. e con le modifiche di cui al D.P.R. 771/55 - Provvedimenti per la concessione all'industria privata dell'impianto ed esercizio di funicolari aeree e di ascensori in servizio pubblico;
- D.M. 5 marzo 1931 (Norme per l'impianto e l'esercizio, in servizio pubblico, degli ascensori destinati al trasporto di persone).

2 Scale e marciapiedi mobili.

La norma UNI EN 115-1 stabilisce le norme di sicurezza per la costruzione e l'installazione di scale mobili e di marciapiedi mobili.
Le scale e i marciapiedi mobili in servizio privato non sono soggette ad alcuna normativa cogente, le scale mobili in servizio pubblico sono soggette al D.M. 18 settembre 1975, che stabilisce le norme tecniche di sicurezza per la costruzione e l'esercizio delle scale mobili in servizio pubblico. I marciapiedi mobili in servizio pubblico non sono soggetti ad alcuna normativa cogente.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

7.8.4) Caratteristiche Tecniche degli Impianti

1 Ascensori.

Per il dimensionamento e l'inserimento degli impianti nell'edificio le norme nazionali adottate dall'UNI sono le seguenti:
- UNI ISO 4190 che stabilisce le dimensioni necessarie per l'installazione delle seguenti tipologie di impianti:

a) ascensori adibiti al trasporto di persone;
b) ascensori adibiti principalmente al trasporto di persone, ma nei quali si possono trasportare anche merci;

c) ascensori adibiti al trasporto di letti (montaletti);

d) ascensori prevalentemente destinati al trasporto di cose generalmente accompagnate da persone;

e) montacarichi.

- UNI ISO 4190 che stabilisce quali pulsanti e segnali sono da prevedere nella costruzione ed installazione di un ascensore, tenendo conto del tipo di manovra adottato per l'apparecchio stesso;

- UNI ISO 4190 che stabilisce le regole concernenti le previsioni di traffico e la scelta degli ascensori per gli edifici adibiti ad abitazione, allo scopo di assicurare un servizio soddisfacente;
- UNI 8725 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici residenziali degli impianti di ascensori elettrici a fune;
- UNI 8999 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici per uffici, alberghi ed ospedali degli impianti di ascensori elettrici a funi.

Il numero di ascensori, la velocità, la portata saranno chiaramente definite e rispondenti alle richieste dell'opera; i vani corsa dovranno essere liberi da qualsiasi tubazione o condotto estraneo all'impianto e saranno in conformità con le norme di sicurezza ed antincendio.

I locali macchinari avranno porte chiudibili a chiave, illuminazione e spazio sufficienti per le operazioni di manutenzione; le cabine avranno porte metalliche, pulsantiere di comando e tutti gli accessori di uso e manovra.

L'impianto elettrico sarà installato, salvo diversa prescrizione, in tubazioni metalliche (nei vani di corsa) e plastica rigida (nelle murature) ed avrà cavi di isolamento adeguato ed interruttori di arresto sia nel locale ascensori posto in copertura dell'edificio che nella fossa di extracorsa.

L'appaltatore dovrà, durante la messa in opera, attuare tutti gli accorgimenti necessari a garantire la perfetta corrispondenza con la normativa già richiamata con particolare riguardo alla sicurezza e prevenzione incendi.

2 Scale e marciapiedi mobili.

Al presente non esistono norme per il dimensionamento e l'inserimento di questi impianti negli edifici, pertanto sono da definire tra installatore e Direzione dei Lavori i dettagli relativi.

7.8.5) La Direzione dei Lavori

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione procederà come segue:

- verificherà che l'impianto, a livello di progetto, abbia avuto le necessarie approvazioni da parte dei competenti organi di controllo e che le dimensioni siano coerenti con la destinazione d'uso in base alle norme di dimensionamento e di inserimento nell'edificio;
- verificherà che l'impianto riceva alla fine dell'installazione il collaudo da parte dei competenti organi di controllo e che i dati relativi siano registrati sulla documentazione obbligatoria in base alla legislatura vigente;
- raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità e predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

Art. 7.9 IMPIANTO ELETTRICO E DI COMUNICAZIONE INTERNA

7.9.1) Disposizioni Generali

1 Direzione dei Lavori.
La Direzione dei Lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.
Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.
Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nella CEI 64-50, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

2 Norme e leggi.
Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alla normativa vigente ed in particolare al D.M. 22/01/2008, n. 37. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione

2 Criteri di progetto.

Per gli impianti elettrici, nel caso più generale, è indispensabile l'analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico convenzionale dei componenti e del sistema. Con riferimento alla configurazione e sostituzione degli impianti, che saranno riportate su adeguati schemi e planimetrie, è necessario il dimensionamento dei circuiti sia per il funzionamento normale a regime, che per il funzionamento anomalo per sovracorrente. Ove non diversamente stabilito, la caduta di tensione nell'impianto non deve essere superiore al 4% del valore nominale.

È indispensabile la valutazione delle correnti di corto circuito massimo e minimo delle varie parti dell'impianto. Nel dimensionamento e nella scelta dei componenti occorre assumere per il corto circuito minimo valori non superiori a quelli effettivi presumibili, mentre per il corto circuito massimo valori inferiori ai valori minimali eventualmente indicati dalla normativa e comunque non inferiori a quelli effettivi presumibili.

È opportuno:

- ai fini della protezione dei circuiti terminali dal corto circuito minimo, adottare interruttori automatici con caratteristica L o comunque assumere quale tempo d'intervento massimo per essi 0,4s;
- ai fini della continuità e funzionalità ottimale del servizio elettrico, curare il coordinamento selettivo dell'intervento dei dispositivi di protezione in serie, in particolare degli interruttori automatici differenziali.

Per gli impianti ausiliari e telefonici saranno fornite caratteristiche tecniche ed elaborati grafici (schemi o planimetrie).

1 Criteri per la dotazione e predisposizione degli impianti.

Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono:

- punti di consegna ed eventuale cabina elettrica; circuiti montanti, circuiti derivati e terminali; quadro elettrico generale e/o dei servizi, quadri elettrici locali o di unità immobiliari; alimentazioni di apparecchi fissi e prese; punti luce fissi e comandi; illuminazione di sicurezza, ove prevedibile.
- Con impianti ausiliari si intendono:
 - l'impianto citofonico con portiere elettrico o con centralino di portineria e commutazione al posto esterno;
 - l'impianto videofonico;
 - l'impianto centralizzato di antenna TV e MF.
- L'impianto telefonico generalmente si limita alla predisposizione delle tubazioni e delle prese.
- È indispensabile per stabilire la consistenza e dotazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici la definizione della destinazione d'uso delle unità immobiliari (ad uso abitativo, ad uso uffici, ad altri usi) e la definizione dei servizi generali (servizi comuni: portinerie, autorimesse, box auto, cantine, scale, altri; servizi tecnici: cabina elettrica; ascensori, centrali termiche, idriche e di condizionamento; illuminazione esterna ed altri).
- Quali indicazioni di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici, ove non diversamente concordato e specificato, si potranno assumere le indicazioni formulate dalla CEI 64-50 per la dotazione delle varie unità immobiliari e per i servizi generali.
- Sulla necessità di una cabina elettrica e sulla definizione del locale dei gruppi di misura occorrerà contattare l'Ente distributore dell'energia elettrica. Analogamente per il servizio telefonico occorrerà contattare l'azienda fornitrice dello stesso.

7.9.2) Caratteristiche Tecniche degli Impianti e dei Componenti

Si riportano a titolo meramente esemplificativo le seguenti norme:

- CEI 11-17, Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 64-8, Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua.
- CEI 64-2, Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.
- CEI 64-12, Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione.
- CEI 99-5, Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra.
- CEI 103-1, Impianti telefonici interni.
- CEI 64-50, Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici.

appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

3 Criteri di scelta dei componenti.
I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio le prese a spina rispondenti alle norme CEI EN 50075 e CEI 23-50 e CEI 23-57).

7.9.3) Integrazione degli Impianti Elettrici, Ausiliari e Telefonici nell'Edificio

1 Generalità sulle condizioni di integrazione.
Va curata la più razionale integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio e la loro coesistenza con le altre opere ed impianti.
A tale scopo vanno formulate indicazioni generali relative alle condutture nei montanti (sedili, canalizzazioni separate, conduttori di protezione ed altre) o nei locali (distribuzione a pavimento o a parete, altre).
Per la definizione di tali indicazioni si può fare riferimento alla CEI 64-50 ove non diversamente specificato.
È opportuno, in particolare, che prima dell'esecuzione e nel corso dei lavori vengano assegnati agli impianti elettrici spazi adeguati o compatibili con quelli per gli altri impianti tecnici, onde evitare interferenze dannose ai fini dell'installazione e dell'esercizio.

2 Impianto di terra.
È indispensabile che l'esecuzione del sistema dispersore proprio debba aver luogo durante la prima fase delle opere edili nella quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di iniezione ed inoltre possono essere eseguiti, se del caso, i collegamenti dello stesso ai ferri dei pilini di fondazione, utilizzando così dispersori naturali.
I collegamenti di equipotenzialità principali devono essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI 64-8.
Occorre preoccuparsi del coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione; è opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.
Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi di interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della corrosione. Si raccomanda peraltro la misurazione della resistenza del terreno.

3 Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.
Nel caso tale impianto fosse previsto, esso deve essere realizzato in conformità alle disposizioni del D.M. 22/01/2008, n. 37 e delle norme CEI EN 62305-1/4, in base ai criteri di valutazione del rischio stabiliti dalla norma CEI EN 62305-2.

ART. 7.10 INFRASTRUTTURA DIGITALE DEGLI EDIFICI

7.10.1) Descrizione generale

L'edificio dovrà essere equipaggiato con un'infrastruttura fisica multiservizio passiva interna all'edificio, costituita da adeguati spazi installativi e da impianti di comunicazione ad alta velocità in fibra ottica fino ai punti terminali di rete.

Per l'infrastruttura fisica multiservizio interna all'edificio si intende il complesso delle installazioni presenti all'interno dell'edificio contenenti reti di accesso cablate in fibra ottica con terminazione fissa o senza fili che permettano di fornire l'accesso ai servizi a banda ultralarga e di connettere il punto di accesso dell'edificio con il punto terminale di rete.

Per punto di accesso si intende il punto fisico, situato all'interno o all'esterno dell'edificio e accessibile alle imprese autorizzate a fornire reti pubbliche di comunicazione, che consenta la connessione con l'infrastruttura interna all'edificio predisposta per i servizi di accesso in fibra ottica a banda ultralarga.

L'edificio equipaggiato in conformità al presente paragrafo potrà beneficiare dell'etichetta volontaria e non vincolante di "edificio predisposto alla banda larga". Tale etichetta dovrà essere rilasciata da un tecnico abilitato per gli impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera b), del regolamento di cui al decreto ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37, e secondo quanto previsto dalle guide CEI 306-2 e CEI 64-100/1, 2 e 3.

Per la realizzazione dell'infrastruttura digitale descritta e dei relativi spazi installativi, l'appaltatore dovrà attenersi strettamente alle indicazioni progettuali architettoniche ed impiantistiche ove esistenti, ovvero alle prescrizioni formulate per il caso specifico dalla Direzione Lavori e/o dal tecnico abilitato di cui al periodo precedente.

Requisiti

I requisiti fondamentali conformi alla guida CEI 306-22 che l'infrastruttura fisica multiservizio passiva di edificio dovrà avere, sono:

- la semplicità di accesso per gli interventi di installazione/manutenzione/integrazione/modifica del sistema di cablaggio e degli eventuali apparati attivi;
- l'assenza assoluta di condizioni di servizio che ne limitino gli accessi e/o l'utilizzo per le esigenze delle utenze;
- la distinzione ben definita tra il punto di accesso per gli operatori che offrono i servizi di comunicazione elettronica e quello per gli operatori che installano, gestiscono ed eseguono manutenzione dell'impianto di edificio;
- l'adeguata protezione da potenziali manomissioni e/o atti vandalici;
- la duplicità di accesso ("bidirezionalità" dell'infrastruttura) per consentire la fruizione dei servizi provenienti sia dal sottosuolo, sia via radio (diffusione televisiva terrestre e/o satellite).

Tutti gli interventi sugli edifici dovranno essere eseguiti in modo da:

- non pregiudicare le prestazioni energetiche (isolamento termico e/o acustico) dell'edificio, sia nella zona del tetto predisposta per le antenne, sia nella zona alla base dell'edificio per gli accessi dal suolo pubblico;
- collocare in modo semplice e funzionale gli elementi contenitori e gli apparati d'interfacciamento in modo da minimizzare i tempi di intervento e di manutenzione;
- collocare i componenti che costituiscono le varie parti dell'impianto in modo da garantire ed assicurare un'efficace collegamento e minimizzare i rischi di danneggiamento o manomissione sia intenzionale sia accidentale;
- fornire la documentazione a corredo della infrastruttura, che deve essere di facile reperibilità, in modo da permettere al manutentore condominiale o all'operatore di servizi di comunicazione elettronica di poter operare nella più ampia autonomia;
- assicurare il godimento del diritto di antenna, salvaguardando contemporaneamente la tutela paesaggistica ed il decoro degli edifici (evitando il ricorso a soluzioni impiantistiche determinanti tetti affollati da antenne singole e/o parabole sui balconi o facciate degli edifici, ecc.).

Spazi installativi

Gli spazi installativi necessari (cavidotti, vani, cavei) dovranno essere realizzati come condizione fondamentale per una corretta ed agevole installazione degli impianti di comunicazione ed affinché la loro realizzazione risulti a regola d'arte e consenta di rispettare caratteristiche specifiche della struttura edile che concorrono a determinare la classe energetica dell'edificio.

Tali spazi installativi avranno lo scopo di alloggiare i cablaggi, le apparecchiature attive o le terminazioni della rete in rame e della rete ottica, necessari per la distribuzione dei segnali (TLC e TV), e devono consentire la protezione degli stessi e la loro connessione. Particolarmente importante è la protezione dei collegamenti in fibra ottica, oltre che la possibilità di accesso ed operatività al CSOE (Centro Servizi Ottico di Edificio).

Per gli edifici a distribuzione verticale, le infrastrutture fisiche per il contenimento del cablaggio dovranno rispecchiare le specifiche tecniche illustrate nella guida CEI 64/100-1 mentre per gli edifici con una distribuzione orizzontale, la topologia delle predisposizioni infrastrutturali sarà differente ed in accordo con quanto previsto dalla guida CEI 64/100-3.

7.10.2) Componenti

La predisposizione dell'impianto in fibra ottica sarà costituita almeno dai seguenti elementi:

- Centro Servizi Ottico di Edificio (CSOE): punto di accesso delle reti degli operatori di servizi di comunicazione elettronica ed interfaccia di collegamento con le singole unità immobiliari;
- Quadro Distributore dei Segnali di Appartamento (QDSA): quadro contenente le apparecchiature attive ed i permutatori annessi per realizzare il centro-stella;
- Scatola di Terminazione Ottica di Appartamento (STOA), collocata all'interno o nelle immediate

- le dimensioni dei cavi utilizzati dovranno essere compatibili con gli ingressi degli accessori (CSOE e STOA) e dovranno essere scelte in modo da evitare la saturazione delle tubazioni predisposte;
- la tipologia di fibra ottica utilizzata deve essere di tipo monomodale a bassa sensibilità alla curvatura, rispondente alla categoria B6_a della norma CEI EN 60793-2-50;
- la tipologia di fibra ottica utilizzata deve essere di tipo monomodale a bassa sensibilità alla curvatura, soddisferà le seguenti caratteristiche:

Requisiti del cablaggio ottico

- indipendentemente dalla tipologia di edificio (a distribuzione verticale od orizzontale), il cablaggio ottico dovrà essere realizzato in modo da evitare la saturazione delle tubazioni predisposte;
- l'impianto potrà essere all'interno delle parti comuni, nel caso di edifici a distribuzioni verticale o per complessi costituiti da più unità immobiliari unite, ma potrà essere anche all'esterno, nel caso di immobili distribuiti orizzontalmente.
- il cavo in fibra ottica tra il CSOE ed il vano tecnico all'edificio costituirà una predisposizione del collegamento per segnali di antenne televisive, per consentire l'eventuale soluzione distribuita attraverso il CSOE, e/o per eventuali altri servizi. Per servizi condominiali (es. wi-fi di condominio), potrà essere aggrunto un ulteriore cavo ottico di tipologia tale da consentire l'estrazione e la protezione (mediante opportuni accessori) delle fibre necessarie ad ogni piano.

Scatola di Terminazione Ottica di Appartamento (STOA)

- la STOA dovrà garantire i seguenti requisiti minimi:
 - avere dimensioni e struttura di facile accessibilità;
 - essere una soluzione scalabile, cioè garantire quando sia necessario l'utilizzo delle altre fibre dedicate alla U.I., o mediante un successivo ampliamento per accogliere altre bussole. In ogni caso dovrà prevedere la raccolta delle fibre non terminate e l'eventuale contenimento delle giunzioni (opportunamente protette da coprigiunti) fra le fibre ottiche e le semibretele connettorate;
 - garantire che tutte le parti di gestione e contenimento delle fibre siano conformi alle specifiche indicate nelle norme CEI EN di riferimento.
- il quadro distributore dovrà essere posizionato in modo da consentire la realizzazione ottimale dei collegamenti, tenuto conto delle massime distanze di ogni tratta di cablaggio.

Quadro Distributore dei Segnali di Appartamento (QDSA)

- Il Quadro Distributore dei Segnali di Appartamento (QDSA) è il quadro contenente le apparecchiature attive ed i permutatori annessi per la realizzazione del centro-stella.
- La parte del QDSA necessaria per ospitare gli apparecchi di distribuzione relativi agli impianti di comunicazione dovrà avere dimensioni sufficienti a garantire equivalente funzionalità, anche scomposta in più spazi, coerentemente alla superficie dell'unità immobiliare e alla complessità dell'impianto.
- Il quadro distributore dovrà essere posizionato in modo da consentire la realizzazione ottimale dei collegamenti, tenuto conto delle massime distanze di ogni tratta di cablaggio.

Centro Servizi Ottico di Edificio (CSOE)

- il CSOE potrà eventualmente prevedere la presenza di altri moduli o pannelli, per sviluppi dell'impianto in fibra ottica, quali ad esempio:
 - moduli di gestione per le fibre provenienti dalla sommità dell'edificio per il collegamento con diramatori ottici utilizzabili per i servizi DVB-T/T2 (Digital Video Broadcasting-Terrestrial) e DVB-S/S2 (Digital Video Broadcasting-Satellite);
 - pannello di interconnessione vuoto, predisposto per futuri sviluppi (impianti video sorveglianza, videocofoni, impianti domotici, ecc.).
- il rispetto in ogni sua parte ed accessorio delle norme CEI EN di riferimento.
- la compatibilità dimensionale con gli spazi installativi previsti;
- la compatibilità dimensionale con gli spazi installativi previsti;

- il collegamento e l'agevole accessibilità, attraverso uno o più pannelli di interconnessione alle fibre ottiche;
- Posizionato nel vano tecnico o nello spazio predisposto in prossimità della tratta di adduzione all'edificio delle reti pubbliche di comunicazioni, il CSOE dovrà garantire:
 - ogni operatore di servizi può accedere.
 - Il CSOE ed il vano tecnico all'edificio costituirà il punto di attestazione delle fibre ottiche che collegano le unità immobiliari per i vari servizi ed è anche il punto di flessibilità dell'edificio, in cui ogni operatore di servizi può accedere.

- Cablaggio in fibra ottica tra il CSOE e le singole unità immobiliari e tra CSOE ed il vano tecnico per vicinanze del Quadro Distributore dei Segnali di Appartamento (QDSA);

vicinanze del Quadro Distributore dei Segnali di Appartamento (QDSA);

L'impianto di riscaldamento deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura indicata in progetto, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici. Delta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e ad un'altezza di 1,5 m dal pavimento. Quanto detto vale purché la temperatura esterna non sia inferiore al minimo fissato in progetto.

7.11.1) Generalità

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti di riscaldamento devono essere eseguiti secondo la regola d'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

ART. 7.11 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Al fine di garantire il corretto funzionamento dei connettori ottici, si raccomanda di pulire accuratamente le relative superfici terminali, onde evitare che le eventuali impurità possano compromettere le prestazioni e l'affidabilità nel tempo. In generale, i connettori dovranno trovarsi in un ambiente protetto da agenti atmosferici e da eventuali danneggiamenti meccanici (usando opportunamente contenitori o scatole di terminazione).

Durante l'installazione dei cavi, dovrà essere prestata attenzione a limitare il fattore di riempimento dei tubi, per agevolare le operazioni di esercizio e manutenzione.

Al fine di garantire l'affidabilità meccanica, per garantire l'affidabilità meccanica, minimo delle fibre (15 mm), gli accessori impiegati devono rispettare il raggio di curvatura (ad es. da 5 a 10 volte il diametro del cavo a seconda della dimensione del cavo) e che tali valori siano delle infrastrutture, siano rispettati i raggi di curvatura dei cavi indicati nelle specifiche di prodotto.

Al fine di salvaguardare la durata dell'impianto nel tempo è fondamentale che in fase di predisposizione temperatura di esercizio.

Al fine di salvaguardare la durata dell'impianto nel tempo è fondamentale che in fase di predisposizione temperatura di esercizio.

Le tipologie di cavo ottico impiegate in relazione alla possibilità di installazione negli spazi installativi definiti in progetto. La struttura del cavo dovrà garantire che le sollecitazioni di tiro durante la posa non influenzino negativamente le caratteristiche trasmissive e meccaniche delle fibre ottiche (ad esempio tramite adeguato spessore della guaina, opportuni membri di rinforzo, etc...). Dovranno pertanto essere indicate dal costruttore le forze di tiro applicabili al cavo durante la posa e la sua temperatura di esercizio.

Le tipologie di cavo ottico impiegate in relazione alla possibilità di installazione negli spazi installativi definiti in progetto. La struttura del cavo dovrà garantire che le sollecitazioni di tiro durante la posa non influenzino negativamente le caratteristiche trasmissive e meccaniche delle fibre ottiche (ad esempio tramite adeguato spessore della guaina, opportuni membri di rinforzo, etc...). Dovranno pertanto essere indicate dal costruttore le forze di tiro applicabili al cavo durante la posa e la sua temperatura di esercizio.

Qualora sia stata prevista la distribuzione dei segnali DVB-T (Digital Video Broadcasting-Terrestrial) e/o DVB-S (Digital Video Broadcasting-Satellite) su fibra ottica, saranno installati nel CSOE i diramatori ottici passivi simmetrici, rispondenti alla norma IEC 61753-031-2 e l'impianto completo dovrà essere opportunamente collaudato prima della fornitura del servizio per garantire i livelli del segnale previsti dalle Norme specifiche (Guida CEI 100-7).

- I cavi impiegati all'interno degli edifici dovranno essere completamente dielettrici e rispondere alla norma CEI EN 60794-2-20. Per ragioni di sicurezza, tali cavi dovranno avere caratteristiche di non propagazione dell'incendio previste dalle norme CEI EN 60332-3-25 Cat. D (Non propagazione dell'incendio), CEI EN 60332-1-2 (Non propagazione della fiamma), CEI EN 61034-2 (Densità del fumo) e il materiale costituente le guaine dovrà essere conforme alle norme CEI EN di riferimento;
- I cavi utilizzati negli impianti esterni (edifici a distribuzione orizzontale) dovranno essere in accordo con le norme CEI EN 60794-3, secondo la tipologia e l'ambiente d'installazione scelta. Per la posa in tubazioni sotterranee esterne, potranno essere previste protezioni aggiuntive (es. anti-roditori, non propagazione acqua, ecc.);
- tutti i cavi ottici utilizzati dovranno essere provvisti di marcatura sulla guaina esterna, che riporti le seguenti informazioni:
 - anno di fabbricazione
 - n° di fibre contenute
 - tipologia e nome commerciale delle fibre ottiche
- per ragioni di sicurezza e di facile identificazione, è necessario identificare il cavo ottico con una etichetta dove sia riportato il simbolo laser. Tale etichettatura deve essere prevista in ogni punto della rete dove il cavo sia accessibile (es. scatole ai piani, ecc.);
- le fibre del cavo (ed eventualmente i tubetti/moduli in cui potrebbero essere raggruppate) devono rispondere ad un codice colore per facilitare il riconoscimento.

2) Per i generatori con camera di combustione pressurizzata bisogna assicurarsi, nel caso in cui il camino sia di vapore d'acqua il contenuto d'acqua a livello).

1) Il generatore di calore deve essere in grado di fornire il calore necessario con il rendimento previsto ai vari carichi e di esso dovrà essere precisato il tipo e la pressione massima di esercizio, il materiale impiegato, lo spessore della superficie di scambio e il volume del fluido contenuto (nel caso di generatori ad aria calda).

- ad acqua surriscaldata con temperatura corrispondente alla pressione di cui sopra;
 - a vapore con pressione inferiore a 98067 Pa;
 - ad acqua calda;
 - secondo il fluido riscaldato i generatori di calore possono essere:
 - con combustibili gassosi mediante apposito bruciatore;
 - con combustibili liquidi mediante apposito bruciatore;
 - con combustibili solidi, caricati manualmente o automaticamente nel focolare;
- Secondo il combustibile impiegato i generatori di calore possono essere allmentati:

7.11.4) Generatori di Calore

rispondano alle prescrizioni vigenti.

La Direzione dei Lavori dovrà accertare che i componenti impiegati siano stati omologati e/o che eventuale sostituzione.

essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza al fine della loro revisione o della Tutti i componenti degli impianti debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di Esperienze).

rilasciato, secondo i casi, dall'INAIL (ex I.S.P.E.S.L.) o dal Ministero degli Interni (Centro Studi ed I dispositivi automatici di sicurezza e di protezione debbono essere provvisti di certificato di conformità competente e della marchiatura CE.

contabilizzazione del calore, debbono essere provvisti del certificato di omologazione rilasciato dagli organi produzione, diretta o indiretta, del calore, vuoi alla utilizzazione del calore, vuoi alla regolazione automatica e In base alla regolamentazione vigente tutti i componenti degli impianti di riscaldamento destinati vuoi alla

7.11.3) Componenti degli Impianti di Riscaldamento

- urbano, quando serve tutti gli edifici di un centro abitato.
 - di quartiere, quando serve una pluralità di edifici separati;
 - centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di più edifici raggruppati;
 - autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
- Dal punto di vista gestionale gli impianti di riscaldamento si classificano come segue:

- e) mediante l'immissione nei locali di aria riscaldata da un generatore d'aria calda a scambio diretto.
 - termoventilazione);
 - quelle di un apparecchio unico per unità immobiliare (condizionatore, complesso di - quelle di un apparecchio locale (aerotermo, ventiloconvettore, convettore ventilato, ecc.);
 - essere:
 - d) mediante l'immissione di aria riscaldata per attraversamento di batterie. Dette batterie possono essere:
 - c) mediante "pannelli sospesi" allmentati come i corpi scaldanti di cui in a);
 - di cui circola acqua a circa 50 °C;
 - b) mediante "pannelli radianti" posti in pavimenti, soffitti, pareti, a loro volta riscaldati mediante tubi, in da un fluido termovettore (acqua, vapore d'acqua, acqua surriscaldata);
 - a) mediante "corpi scaldanti" (radiatori, convettori, piastre radianti e simili) collocati nei locali e allmentati
- I sistemi di riscaldamento degli ambienti si intendono classificati come segue:

7.11.2) Sistemi di Riscaldamento

Nell'esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

1 Condotte di evacuazione dei fumi ed aerazione delle centrali termiche. I condotti dei fumi, raccordi fumari, canali fumari e camini debbono assicurare la corretta evacuazione dei fumi anche al carico massimo e nelle peggiori condizioni esterne di temperatura, pressione ed umidità.

L'arresto dei bruciatori, in generale, deve verificarsi anche nel caso di intervento dei vari apparecchi di protezione: termostati, pressostati, flussostati, livellostati.

continua. Negli impianti di maggiore importanza dotati di bruciatori di gas, si dovrà prevedere anche la verifica automatica del dispositivo di controllo della fiamma all'atto di ogni accensione o, se del caso, la verifica intercezione, anche del dispositivo atto ad accertare l'assenza di perdite delle valvole stesse.

In particolare le rampe di alimentazione dei bruciatori a gas debbono corrispondere esattamente per tipo e composizione a quelle prescritte dalle norme UNI CIG ed essere quindi dotate, oltre che di elettrovalvole di afflusso del combustibile nel caso che la fiamma non si accenda o si spenga in corso di funzionamento.

Il bruciatore deve essere corredato da dispositivi che ne arrestino il funzionamento ed intercedano in ogni caso la potenza del bruciatore non deve superare la potenza massima del generatore in cedere al fluido termovettore il calore corrispondente al carico massimo del generatore servito.

I bruciatori di combustibili liquidi, o gassosi, ed i focolari per combustibili solidi, devono essere in grado di

7.11.5) Bruciatori

Devono disporre altresì degli apparecchi di controllo come i generatori d'acqua calda (termometro, idrometro con attacchi).

generatori che alimentano il circuito primario, oppure sul circuito primario. termico, oltre alle apparecchiature di protezione (termostati, pressostati) che operano direttamente su atmosfera, devono essere provvisti, sul circuito secondario, di valvole di sicurezza e di valvole di scarico. Tali apparecchi, se alimentati da un fluido a temperatura superiore a quella di ebollizione alla pressione acqua calda a temperatura minore.

2 Generatori di calore a scambio termico. Comprendono scambiatori di calore in cui il circuito primario è alimentato da acqua calda o vapore od acqua surriscaldata prodotta da un generatore di calore ed il circuito secondario è destinato a fornire

dell'aria calda che deve mantenersi superiore alla pressione massima rilevata nel circuito di combustione. Ai fini della sicurezza sarà verificata la tenuta del circuito di combustione e la pressione nel circuito. Pressione della camera di combustione e del circuito dell'aria, la potenza assorbita dal ventilatore.

1 Dei generatori d'aria calda, a scambio diretto, ove ne sia consentito l'impiego per il riscaldamento di locali Generatori d'aria calda a scambio diretto.

controllo. Questi dispositivi devono rispondere alle normative vigenti. Nel generatore di vapore: il livello visibile ed il manometro dotato di attacco per il manometro di

(c) dispositivi di controllo sono: il termometro con l'attiguo pozzetto per il termometro di controllo e l'idrometro con l'attacco per l'applicazione del manometro di controllo.

funzionare e rispondere alle normative vigenti. b) dispositivi di protezione sono quelli destinati a prevenire l'entrata in funzione dei dispositivi di sicurezza, ossia termostati, pressostati e flussostati (livellostati nei generatori di vapore) essi devono verrà assicurata dalle valvole di sicurezza.

- negli impianti a vapore a bassa pressione o ad acqua surriscaldata, la sicurezza dei generatori valvole di scarico termico o da valvole di intercezione del combustibile;

- negli impianti ad acqua calda a vaso chiuso, la sicurezza verrà assicurata, per quanto riguarda le sovrappressioni, dalla o dalle valvole di sicurezza e, per quanto riguarda la sovratemperatura, da un tubo aperto all'atmosfera, di diametro adeguato;

- negli impianti ad acqua calda a vaso aperto, la sicurezza del generatore verrà assicurata mediante a) dispositivi di sicurezza: In particolare:

- dei dispositivi di controllo; previsti dalle norme INAIL (ex I.S.P.E.S.L.)
- dei dispositivi di protezione;
- dei dispositivi di sicurezza;

3) Il generatore sarà dotato degli accessori previsti dalla normativa ed in particolare:
residua.

- le colonne montanti che si staccano dalla rete di cui sopra;
- una rete orizzontale principale;
- (c) la rete di distribuzione propriamente detta che comprende:
 - scambiatore di calore;

b) le tubazioni della centrale termica;

a) le tubazioni della centrale termica;

Comprende:

1 Rete di tubazioni di distribuzione.

7.1.1.7) Distribuzione del Fluido Termovettore

per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

l'immissione nei singoli locali della portata d'aria necessaria per il riscaldamento e debbono essere previsti I ventilatori, provvisti di certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per maggiore di 1/50 della potenza termica massima dell'impianto.

2 Ventilatori.

Nel caso di riscaldamento ad aria calda, l'immissione dell'aria nei vari locali si effettua mediante elettroventilatori centrifughi, o assiali, la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima,

manometrica per il controllo del funzionamento.

Sulla pompa, o sui collettori di aspirazione e di mandata delle pompe, si dovrà prevedere una presa valvole di non ritorno.

Ogni pompa dovrà essere provvista di organi di intercettazione sull'aspirazione e sulla mandata e di dopo un adeguato periodo di funzionamento.

La tenuta sull'albero nelle pompe, accoppiato al motore elettrico con giunto elastico, potrà essere sensibile surriscaldamento del motore.

Le pompe, provviste del certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per alimentare tutti gli apparecchi utilizzatori e debbono essere previste per un servizio continuo senza dell'impianto.

1 Pompe di circolazione.

Nel caso di riscaldamento ad acqua calda, la circolazione, salvo casi eccezionali in cui si utilizza la circolazione naturale per gravità, viene assicurata mediante elettropompe centrifughe la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/500 della potenza termica massima dell'impianto.

7.1.1.6) Circolazione del Fluido Termovettore

regolamentazione antincendio.

all'esterno e, dove ciò non è possibile, in ambienti aerati e separati dai locali di utilizzazione secondo la Le stazioni di riduzione per l'alimentazione dei bruciatori di gas ed i relativi contatori vanno collocati Le tubazioni di adduzione ai bruciatori devono essere intercettabili all'esterno della centrale termica.

Deve essere previsto altresì di un attacco di carico, facilmente accessibile e protetto da manomissioni. debbono potersi intercettare all'esterno delle centrali termiche, in caso di emergenza.

possano molestare le persone. Le tubazioni di adduzione del combustibile, liquido o gassoso, al serbatoio Ogni serbatoio deve essere provvisto di un tubo di sfogo ubicato in modo che i prodotti gassosi non che, nel caso di interrimento, non deve inquinare il terreno e la falda acquifera.

Ove si presentassero delle perdite, il combustibile liquido dovrà fluire entro un apposito bacino di raccolta sistemazione, ove siano interrati o collocati in vista all'aperto.

2 I depositi di combustibili liquidi.

Devono rispettare la legislazione in base alla capacità, ai locali in cui possono essere collocati ed alla loro

adeguate.

assicurato il libero ingresso dell'aria necessaria mediante un'apertura non chiudibile di dimensioni Lo sbocco all'esterno dovrà avvenire secondo le prescrizioni vigenti e comunque in modo da non recare molestie. In qualsiasi locale in cui funziona un generatore di calore, di qualsiasi potenza, deve essere combustione.

relativa. Qualora i condotti non siano totalmente esterni all'edificio, il tiraggio ne dovrà assicurare la depressione lungo l'intero sviluppo così che in caso di lesioni, non vi sia fuoriuscita dei prodotti della

2) Canali di distribuzione dell'aria calda. Negli impianti ad aria calda, in cui questa viene immessa in una pluralità di ambienti, o in più punti dello stesso ambiente, si devono prevedere canali di distribuzione con bocche di immissione, singolarmente regolabili per quanto concerne la portata e dimensionati, come le tubazioni, in base alla portata ed alle perdite di carico. I canali debbono essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza, non soggetti a disgregazione, od a danneggiamenti per effetto dell'umidità e, se metallici, irrigiditi in modo che le pareti non entrino in vibrazione. I canali dovranno essere coibentati per l'intero loro sviluppo a meno che il calore da essi emesso sia espressamente previsto per il riscaldamento, o quale integrazione del riscaldamento dei locali attraversati. La velocità dell'aria nei canali deve essere contenuta, così da evitare rumori molesti, perdite di carico eccessive e fenomeni di abrasione delle pareti, specie se non si tratta di canali metallici. Le bocche di immissione debbono essere ubicate e conformate in modo che l'aria venga distribuita quanto più possibile uniformemente ed a velocità tali da non risultare molesta per le persone; al riguardo si dovrà tener conto anche della naturale tendenza alla stratificazione. In modo analogo si dovrà procedere per i canali di ripresa, dotati di bocche di ripresa, tenendo conto altresì che l'ubicazione delle bocche di ripresa deve essere tale da evitare la formazione di correnti preferenziali, a pregiudizio della corretta distribuzione.

- evitare i colpi d'ariete e le ostruzioni al passaggio del vapore. Sulle tubazioni che convogliano vapore occorre prevedere uno o più scaricatori del condensato così da eventuale segregazione dall'impianto di ogni singolo circuito. temperature e pressioni massime di esercizio ed assicurare la perfetta tenuta, agli effetti della Gli organi di intercettazione, previsti su ogni circuito separato, dovranno corrispondere alle fissi che l'ancoraggio è commisurato alle sollecitazioni. essere fornita la garanzia che le deformazioni rientrano in quelle elastiche del materiale e dei punti Occorre prevedere, in ogni caso, la compensazione delle dilatazioni termiche; dei dilatatori, dovrà dell'aria. sfogo dell'aria e, nel caso dell'impiego del vapore, lo scarico del condensato oltre che l'eliminazione 9) Il percorso delle tubazioni e la loro pendenza deve assicurare, nel caso di impiego dell'acqua, il sicuro accidentalità. trascinato d'aria, perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza alle La velocità dell'acqua nei tubi deve essere contenuta entro limiti tali da evitare rumori molesti, particolari di ciascuna utenza. deve essere condotto così da assicurare le medesime perdite di carico in tutti i circuiti generali e 8) Il dimensionamento delle tubazioni, sulla base delle portate e delle resistenze di attrito ed accidentali, evitare incurvamenti. 7) I sostegni delle tubazioni orizzontali o sub-orizzontali dovranno essere previsti a distanze tali da laddove non siano accessibili dovranno essere provati a pressione in corso di installazione. 6) I giunti, di qualsiasi genere (saldati, filettati, a flangia, ecc.) debbono essere a perfetta tenuta e del riscaldamento ambiente. il caso in cui il calore da esse emesso sia previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione 5) Tutte le tubazioni debbono essere coibentate secondo le prescrizioni dell'allegato B del D.P.R. 412/93, salvo pressione massima di esercizio e per servizio continuo. 4) Le tubazioni di materiali non metallici debbono essere garantite dal fornitore per la temperatura e i tubi di rame si impiegheranno tubi conformi alla norma UNI EN 1057. particolare per diametri maggiori di 1", tubi listati secondo le norme UNI EN 10216 e UNI EN 10217. Per 3) Diametri e spessori delle tubazioni debbono corrispondere a quelli previsti nelle norme UNI: in singole reti o, come nel caso dei pannelli radianti, gli ingressi e le uscite dei singoli serpenti. Debbono restare accessibili sia gli organi di intercettazione dei predetti montanti, sia quelli delle singole unità immobilizzanti. 2) Le colonne montanti, provviste alla base di organi di intercettazione e di rubinetto di scarico, saranno poste possibilmente in cavei accessibili e da esse si dirameranno le reti orizzontali destinate alle non consentire alcun contatto delle tubazioni con terreno. tubi metallici e non siano previsti cunicoli accessibili aerei, si dovrà prevedere una protezione tale da 1) Le reti orizzontali saranno poste, di regola, nei cantinati o interrati: in quest'ultimo caso, se si tratta di (d) la rete di sfato dell'aria.
- gli allacciamenti ai singoli apparecchi utilizzatori;
 - le reti orizzontali nelle singole unità immobilizzanti;

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

7.11.8) Apparecchi Utilizzatori

Tutti gli apparecchi utilizzatori debbono essere costruiti in modo da poter essere impiegati alla pressione ed alla temperatura massima di esercizio, tenendo conto della prevalenza delle pompe di circolazione che può presentarsi al suo valore massimo qualora la pompa sia applicata sulla mandata e l'apparecchio sia intercettato sul solo ritorno.

1 Corpi scaldanti statici.
Qualunque sia il tipo prescelto, i corpi scaldanti debbono essere provvisti di un certificato di omologazione che ne attesti la resa termica, accertata in base alla norma UNI EN 442.
Essi debbono essere collocati in posizione e condizioni tali che non ne risultino pregiudicate la cessione di calore all'ambiente. Non si debbono impiegare sullo stesso circuito corpi scaldanti dei quali sia notevolmente diverso l'esponente che misura la variazione della resa termica in funzione della variazione della differenza tra la temperatura del corpo scaldante e la temperatura ambiente (esempio radiatori e convettori).
Sulla mandata e sul ritorno del corpo scaldante si debbono prevedere organi atti a consentire la regolazione manuale e, ove occorra, l'esclusione totale del corpo scaldante, rendendo possibile la sua asportazione, senza interferire con il funzionamento dell'impianto.

2 Corpi scaldanti ventilati.
Di tali apparecchi costituiti da una batteria percorsa dal fluido termovettore e da un elettroventilatore che obbliga l'aria a passare nella batteria, occorre, oltre a quanto già esposto per i corpi scaldanti statici, accertare la potenza assorbita dal ventilatore e la rumorosità dello stesso.
La collocazione degli apparecchi deve consentire una distribuzione uniforme dell'aria evitando altresì correnti moleste.

3 Pannelli radianti.
Costituiscono una simbiosi tra le reti di tubazioni in cui circola il fluido termovettore e le strutture murarie alle quali tali reti sono applicate (pannelli riportati) o nelle quali sono annegate (pannelli a tubi annegati). I tubi per la formazione delle reti, sotto forma di serpentine, o griglie, dovranno essere di piccolo diametro (20 mm al massimo) ed ove non si tratti di tubi metallici, dovrà essere accertata l'idoneità relativamente alla temperatura ed alla pressione massima di esercizio per un servizio continuo.
Prima dell'annegamento delle reti si verificherà che non vi siano ostruzioni di sorta ed è indispensabile una prova a pressione sufficientemente elevata per assicurarsi che non si verifichino perdite nei tubi e nelle eventuali congiunzioni.
1) Nel caso di pannelli a pavimento la temperatura media superficiale del pavimento finito non deve superare il valore stabilito al riguardo dal progettista e la distanza tra le tubazioni deve essere tale da evitare che detta temperatura media si consegua alternando zone a temperatura relativamente alta e zone a temperatura relativamente bassa.
Nel prevedere il percorso dei tubi occorre tener presente altresì che (anche con cadute di temperatura relativamente basse: 8-10 °C) le zone che corrispondono all'ingresso del fluido scaldante emettono calore in misura sensibilmente superiore a quelle che corrispondono all'uscita.

Le reti di tubi devono essere annegate in materiale omogeneo (di regola: calcestruzzo da costruzione) che assicuri la totale aderenza al tubo e ne assicuri la protezione da qualsiasi contatto con altri materiali e da qualsiasi liquido eventualmente disperso sul pavimento.
2) Nel caso di pannelli a soffitto, ricavati di regola annegando le reti nei solai pieni, o nelle nervature dei solai misti, la temperatura media superficiale non deve superare il valore stabilito dal progettista.
3) Il collegamento alle reti di distribuzione, deve essere attuato in modo che sia evitato qualsiasi ristagno dell'aria e che questa, trascinata dal fluido venga scaricata opportunamente; per lo stesso motivo è opportuno che la velocità dell'acqua non sia inferiore a 0,5 m/s.
4) Nel caso di reti a griglia, costituite da una pluralità di tronchi o di serpentine, collegati a due collettori (di ingresso e di uscita), occorre che le perdite di carico nei vari tronchi siano uguali, così da evitare circolazioni preferenziali. In concreto occorre che i vari tronchi, o serpentine, abbiano la stessa lunghezza (e, possibilmente, lo stesso numero di curve) e che gli attacchi ai collettori avvengano da parti opposte così che il tronco con la mandata più corta abbia il ritorno più lungo e il tronco con la mandata più lunga, il ritorno più corto.

Il vaso chiuso può essere del tipo a diaframma (con cuscino d'aria prepressurizzato), autopressurizzato surriscaldamento.

Il vaso aperto deve essere collocato a quota maggiore del punto più alto dell'impianto ed occorre assicurarsi che esso non sia in circolazione per effetto dello scarico del tubo di sicurezza (allacciato correttamente) o della rete di sfogo dell'aria (sprovvista di scaricatore idoneo). Ove si utilizzi un vaso chiuso la pressione che vi deve regnare deve essere: nel caso di acqua calda, superiore alla pressione statica dell'impianto, nel caso di acqua surriscaldata superiore alla pressione del vapore saturo alla temperatura di surriscaldamento.

Negli impianti ad acqua calda, o surriscaldata, occorre prevedere un vaso di espansione in cui trovi posto l'aumento di volume del liquido per effetto del riscaldamento. Il vaso può essere aperto all'atmosfera o chiuso a pressione.

7.11.9) Espansione dell'Acqua dell'Impianto

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

6 Complessi di termoventilazione.

Sono costituiti, come i corpi scaldanti ventilati, da una batteria di riscaldamento alimentata dal fluido termovettore e da un elettroventilatore per la circolazione dell'aria nella batteria. Dovendo provvedere al riscaldamento di una pluralità di locali mediante l'immissione di aria calda, l'apparecchio dovrà essere in grado di fornire la potenza termica necessaria.

Dell'elettroventilatore, dotato di un motore elettrico per servizio continuo dovranno essere verificati: la portata, la prevalenza, la potenza assorbita ed il livello di rumorosità nelle condizioni di esercizio. L'apparecchio può essere fornito di filtri sull'aria di rinnovo e/o sull'aria di circolazione (mentre la presenza di dispositivi di umidificazione lo farebbe annoverare tra gli apparecchi di climatizzazione invernale).

5 Riscaldatori d'acqua.

Sono destinati alla produzione di acqua calda per i servizi igienici e possono essere: - ad accumulo con relativo serbatoio; - istantanei; - misti ad accumulo ed istantanei.

Il tipo di riscaldatore ed il volume di accumulo deve essere rispondente alla frequenza degli attingimenti: saluari, continui, concentrati in brevi periodi di tempo.

Qualora il fluido scaldante presenti una temperatura superiore a quella di ebollizione alla pressione atmosferica occorre applicare al serbatoio di accumulo la valvola di sicurezza e la valvola di scarico termico.

Nel serbatoio d'accumulo è altresì indispensabile prevedere un vaso di espansione, o una valvola di sfogo, onde far fronte alla dilatazione dell'acqua in essi contenuta nel caso in cui non si verifichino attingimenti durante il riscaldamento dell'acqua stessa.

L'acqua deve essere distribuita a temperatura non superiore a 50 °C, è comunque opportuno, nel caso dell'accumulo, mantenere l'acqua a temperatura non superiore a 65 °C onde ridurre la formazione di incrostazioni, nel caso in cui l'acqua non venga preventivamente trattata.

Il generatore di calore destinato ad alimentare il riscaldatore d'acqua durante i periodi in cui non si effettua il riscaldamento ambientale deve essere di potenza non superiore a quella richiesta effettivamente dal servizio a cui è destinato.

4 Pannelli pensili.

Si considerano come corpi scaldanti tenendo conto che, in relazione al loro sviluppo ed alla loro collocazione, le temperature superficiali debbono essere compatibili con il benessere delle persone.

5) Nel pannello, cosiddetti "riportati", di regola a soffitto e talvolta a parete, ove le reti di tubazioni sono incorporate in uno strato di speciale intonaco, applicato alla struttura muraria, o anche separato dalla stessa, si dovrà prevedere un'adeguata armatura di sostegno, una rete portaintonaco di rinforzo è l'ancoraggio del pannello, tenendo conto delle dilatazioni termiche.

Qualunque sia il tipo di pannello impiegato, si deve prevedere un pannello, od un gruppo di pannelli, per ogni locale dotato di una valvola di regolazione, collocata in luogo costantemente accessibile.

6) È utile l'applicazione di organi di intercettazione sull'ingresso e sull'uscita così da poter separare dall'impianto il pannello od il gruppo di pannelli senza interferenze con l'impianto stesso.

2 Scarico dell'impianto.

eventuali perdite e renderne possibile l'eliminazione.

Sulla linea di alimentazione occorre inserire un contatore d'acqua al fine di individuare tempestivamente dell'acqua dell'impianto.

prescritta l'applicazione di una valvola di non ritorno così da evitare ogni possibile rientro nell'acquedotto non avvenga il risucchio in esso dell'acqua del vaso. Nel caso di allacciamenti diretti all'acquedotto è un livello superiore a quello massimo dell'acqua così che, in caso di eventuali depressioni nell'acquedotto Nel caso di valvole a galleggiante collegate all'acquedotto, la bocca di ingresso dell'acqua deve trovarsi ad allacciamento.

quella del condotto dell'acqua trattata, non fosse in grado di vincere la pressione regnante nel punto di Occorrono ovviamente pompe di sopraelevazione della pressione qualora la pressione dell'acquedotto, o dal serbatoio dell'acqua trattata.

- negli impianti ad acqua surriscaldata, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dall'acquedotto o predetto condotto dell'acqua trattata) attraverso una valvola di riduzione;
- negli impianti ad acqua calda con vaso chiuso, mediante l'allacciamento diretto all'acquedotto (o al allacciamento dotato di una valvola a perfetta tenuta da azionare manualmente;
- condotto di acqua trattata) al generatore di calore o ad un collettore della centrale termica, galleggiante come sopra; oppure mediante un allacciamento diretto dell'acquedotto (o del predetto (o ad un condotto di acqua trattata) del vaso stesso, in cui il livello è assicurato da una valvola a - negli impianti ad acqua calda, con vaso di espansione aperto, o mediante l'allacciamento all'acquedotto ad un condotto di acqua trattata;
- negli impianti a vapore, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dalla vasca di raccolta del condensato, vasca in cui il livello è assicurato da una valvola a galleggiante allacciata all'acquedotto o

Può avvenire secondo uno dei criteri seguenti:

1 Alimentazione dell'impianto.

7.11.11) Alimentazione e Scarico dell'Impianto

La regolazione locale deve essere prevista per l'applicazione di dispositivi di contabilizzazione del calore dei quali venisse decisa l'adozione.

interni.

omogeneità delle temperature ambiente e di recuperare i cosiddetti apporti di calore gratuiti, esterni ed unità immobiliare e di una valvola termostatica su ciascun corpo scaldante ai fini di conseguire la necessaria

E' indispensabile prevedere un sistema di regolazione automatica della temperatura ambiente per ogni ambiente.

aventi una risposta diversa al variare della differenza tra la temperatura dell'apparecchio e la temperatura scaldanti destinati ad assicurare temperature diverse e nel caso di circuiti che alimentano corpi scaldanti proprio dell'impianto regolato. Debbono essere previste regolazioni separate nel caso di circuiti di corpi Il regolatore deve essere suscettibile di adeguamento del funzionamento del diagramma di esercizio (generale) ed opera mediante valvole servocomandate.

Il regolatore, qualunque ne sia il tipo, dispone di due sonde (l'una esterna e l'altra sulla mandata cartico.

temperatura del fluido termovettore, in funzione della temperatura esterna e del conseguente fattore di Ogni impianto centrale deve essere provvisto di un'apparecchiatura per la regolazione automatica della

7.11.10) Regolazione Automatica

In ogni caso, qualora la capacità di un vaso chiuso sia maggiore di 25 l, il vaso stesso è considerato apparecchio a tutti gli effetti.

previsto.

essere scaricata dalla valvola di sicurezza senza superare la pressione di esercizio per la quale il vaso è rilevanti, occorre inserire una restrizione tarata sul tubo di adduzione cosicché la portata massima possa esterna debbono essere dotati di valvola di sicurezza e se la pressione della sorgente può assumere valori apposito compressore) o a bombole di aria compressa o di azoto. I vasi chiusi collegati ad una sorgente Questi ultimi richiedono per la pressurizzazione l'allacciamento ad una rete di aria compressa (o ad un e livello variabile, prepressurizzato a pressione e livello costanti.

(nel quale la pressione, prima del riempimento, è quella atmosferica), prepressurizzato a pressione costante

separatamente, ai fini della possibilità della contabilizzazione dell'energia utilizzata. Per quanto concerne le
Qualora l'impianto serva una pluralità di unità immobiliari, ciascuna di tali unità deve essere servita
almeno della temperatura e per i locali principali.

Qualunque sia il sistema di climatizzazione, deve essere assicurata la possibilità di una regolazione locale,
- generale, ossia estiva ed invernale.
- soltanto estiva;
- soltanto invernale, nel qual caso la temperatura ambiente è soggetta alle limitazioni previste dalle
vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici;
La climatizzazione può essere:
L'aria immessa, sia essa esterna di rinnovo o ricircolata, è di regola filtrata.
- un determinato rinnovo dell'aria.
- una determinata umidità relativa;
- una determinata temperatura;
L'impianto di climatizzazione è destinato ad assicurare negli ambienti:

7.12.1 Generalità

In conformità all'art. 6, c.1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti di climatizzazione devono rispondere
alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa
e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione
europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Art. 7.12 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

La Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la
dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la
manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.
La Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la
materiale
Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta, consumo
di combustibile (correlato al fattore di carico), ecc., per comprovare il rispetto della normativa vigente in
eventuali prescrizioni concordate.
dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre
b) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una
anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata
parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale,
materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le
a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che
La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di riscaldamento opererà come segue.

7.11.13 La Direzione dei Lavori

64-2.
Si dovrà prevedere un quadro elettrico per il comando e la protezione di ogni singolo motore da corto
circuiti, abbassamenti di tensione, mancanza di fase e sovraccarichi prolungati.
Quadro e collegamenti elettrici, nonché la messa a terra di tutte le parti metalliche, dovranno essere
conformi alle norme CEI ed in particolare a quella prevista espressamente per le centrali termiche nella CEI

7.11.12 Quadro e Collegamenti Elettrici

Deve essere prevista la possibilità di scaricare, parzialmente o totalmente, il fluido termovettore
contenuto nell'impianto.
Se si tratta di acqua fredda, questa può essere scaricata direttamente nella fognatura; se si tratta di
acqua calda, o addirittura caldissima (per esempio nel caso di spurghi di caldaia a vapore), occorre
raffreddarla in apposita vasca prima di immetterla nella fognatura.

prescrizioni in vigore e le normative da osservare si fa espresso riferimento all'articolo "Impianto di Riscaldamento - Generalità".

7.12.2) Sistemi di Climatizzazione

- a) La climatizzazione viene classificata secondo uno dei criteri seguenti:
- 1) mediante impianti "a tutt'aria", in cui l'aria, convenientemente trattata centralmente, viene immessa nei singoli locali con caratteristiche termigrometriche tali da assicurare le condizioni previste;
 - 2) mediante impianti in cui l'aria viene trattata localmente nella, o nelle, batterie di apparecchi singoli; tali batterie, se riscaldanti, sono alimentate con acqua calda o con vapore, se raffreddanti, sono alimentate con acqua refrigerata, oppure si prevede l'evaporazione di un fluido frigorigeno entro le batterie in questione;
 - 3) nei cosiddetti "ventilconvettori" l'aria ambiente viene fatta circolare mediante un elettroventilatore, nei cosiddetti "induttori" l'aria ambiente viene richiamata attraverso le batterie per l'effetto induttivo creato dall'uscita da appositi ugelli (elettori) di aria, cosiddetta "primaria", immessa nell'apparecchio ad alta velocità.

Il rinnovo dell'aria negli impianti con ventilconvettori, avviene:

- o per ventilazione naturale dell'ambiente e quindi in misura incontrollabile;
- o per richiamo diretto dall'esterno, da parte di ciascun apparecchio, attraverso un'apposita apertura praticata nella parete;
- o con l'immissione, mediante una rete di canalizzazioni, di aria cosiddetta "primaria" trattata centralmente.

Negli impianti con induttori il rinnovo avviene mediante l'aria ad alta velocità trattata centralmente che dà luogo all'effetto induttivo e che, in parte o totalmente, è aria esterna.

Negli impianti con aria primaria questa, di regola, soddisfa essenzialmente le esigenze igrometriche, mentre gli apparecchi locali operano di regola sul solo calore sensibile.

b) L'impianto di climatizzazione può essere, dal punto di vista gestionale:

- autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
- centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di un gruppo di edifici.

Gli "impianti" ed i "condizionatori autonomi" destinati alla climatizzazione di singoli locali devono rispondere alle norme CEI ed UNI loro applicabili.

7.12.3) Componenti degli Impianti di Climatizzazione

Tutti i componenti destinati al riscaldamento dei locali debbono avere attestato di conformità (vedere l'articolo "Impianto di Riscaldamento" punto relativo ai Componenti dell'impianto di riscaldamento). I componenti degli impianti di condizionamento dovranno comunque essere conformi alle norme UNI, mentre gli apparecchi di sicurezza e di protezione dovranno essere provvisti di certificato di conformità come indicato all'articolo "Impianto di Riscaldamento" punto relativo ai Componenti dell'impianto di riscaldamento. Inoltre i componenti degli impianti in questione:

- debbono essere accessibili ed agili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza, ai fini della loro revisione, o della eventuale sostituzione;
- debbono essere in grado di non provocare danni alle persone, o alle cose, se usati correttamente ed assoggettati alla manutenzione prescritta.

La rumorosità dei componenti, in corso di esercizio, deve essere contenuta, eventualmente con l'ausilio di idonei apparecchi, entro limiti tali da non molestare: né gli utilizzatori, né i terzi.

Di tutti i dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo, debbono essere rese chiaramente individuabili le cause di intervento onde renderne possibile l'eliminazione.

7.12.4) Gruppi Frigoriferi

I gruppi frigoriferi (denominati "gruppi frigoriferi" se destinati a produrre acqua refrigerata) possono essere del tipo:

- che forniscono all'evaporatore acqua refrigerata da far circolare nelle batterie di raffreddamento

7.12.6) Circolazione dei Fluidi

fluidi raffreddante.

Deve avvenire l'arresto automatico del gruppo frigorifero ogni qualvolta venisse meno la circolazione del fluido raffreddante.

conseguenza del notevole contenuto di vapore acqueo.

necessaria e che l'aria espulsa possa defluire senza mescolarsi con la prima e senza arrecare danni in (condensatore ad aria), nel qual caso occorre assicurarsi che l'aria esterna possa affluire nella misura Il raffreddamento del condensatore può essere attuato mediante circolazione di aria esterna in esso contenuta).

- prevedere la protezione invernale dal gelo delle torri (vuotamento del bacino o riscaldamento dell'acqua disciolti;

- prevedere un adeguato spurgo dell'acqua in circolazione onde evitare eccessiva concentrazione di sali E' necessario in ogni caso:

intasamenti.

accurata filtrazione e ad eventuali trattamenti onde evitare fenomeni di corrosione, incrostazioni e L'acqua proveniente da fonti esterne quali sorgenti, fiumi, laghi, mare, deve essere assoggettata ad contare su temperature determinate.

portata disponibile e, se si tratta di acqua prelevata dall'acquedotto o da altre sorgenti, occorre poter all'interno dello stesso condensatore (condensatore evaporativo). Occorre in ogni caso assicurarsi della Nel caso di gruppi frigoriferi azionati meccanicamente il raffreddamento per evaporazione può avvenire raffreddata per evaporazione nelle cosiddette "torri di raffreddamento".

Si deve impiegare a tale scopo acqua fredda, proveniente dall'acquedotto, od altre fonti, oppure acqua assorbito.

Qualunque sia il tipo del gruppo frigorifero è indispensabile l'impiego di un fluido per il raffreddamento del "condensatore" nei gruppi azionati meccanicamente, del "condensatore" e "dell'assorbitore" nei gruppi di

7.12.5) Raffreddamento del Gruppo Frigorifero

tutti i casi in cui può verificarsi la cristallizzazione della soluzione.

Nei gruppi "ad assorbimento" a bromuro di litio l'apparecchiatura deve essere idonea ad intervenire in

- arresto nella circolazione del fluido raffreddante.

- temperatura troppo bassa dell'aria refrigerata (termostato antigelo);

- pressione troppo bassa dell'olio lubrificante (pressostato sul circuito dell'olio);

- pressione temperatura troppo bassa (pressostato di minima);

- pressione temperatura troppo alta (pressostato di massima);

di apparecchiature di protezione atte ad arrestare il gruppo in caso di:

e sul ritorno dell'acqua refrigerata, nonché sull'ingresso e sull'uscita del fluido di raffreddamento) ed altresì sull'alta e sulla bassa pressione, manometro per la misura della pressione dell'olio, termometri sulla mandata refrigeratore deve essere provvisto di idonei apparecchi per il controllo del funzionamento (manometri apparecchi a pressione di capacità superiore a 25 l (e pertanto provviste di certificato di conformità) ogni Oltre alle valvole di sicurezza, applicate al condensatore e all'evaporatore, prescritte per tutti gli alla variabilità del carico.

Salvo il caso di piccole potenze (5 kW) la potenza frigorifica deve essere parzialmente così da far fronte la potenza meccanica o termica assorbita deve essere compatibile con quella sicuramente disponibile.

In ogni caso la potenza frigorifica resa deve corrispondere alla potenza massima richiesta dall'impianto e

I gruppi frigoriferi possono essere:

- azionati meccanicamente (di regola mediante motori elettrici) e si tratta di compressori alternativi, di compressori a vite, di compressori centrifughi, oppure possono utilizzare energia termica, sotto forma di vapore o acqua surriscaldata, e si tratta dei cosiddetti gruppi frigoriferi;

- ad assorbimento (di regola al bromuro di litio) nei quali la potenza meccanica assorbita è trascurabile rispetto alla potenza frigorifera prodotta.

che prevedono l'espansione nelle batterie di raffreddamento del fluido frigorifero (batterie ad dell'aria;

espansione diretta).

Ferme restando le prescrizioni di cui al punto all'articolo "Impianto di Riscaldamento", punto relativo alla Distribuzione del Fluido Termovettore, le tubazioni di acqua fredda per il raffreddamento del gruppo frigorifero e le tubazioni di acqua refrigerata debbono essere coltivate affinché l'acqua giunga agli apparecchi alla temperatura prevista e non si verifichino fenomeni di condensazione; va inoltre applicata una valida barriera al vapore, senza soluzioni di continuità, onde evitare che la condensazione si verifichi sulla superficie dei tubi con conseguenti danneggiamenti ai tubi stessi ed alla colibentazione.

Le reti di distribuzione possono essere:

- a 4 tubi (di cui due per il riscaldamento e due per il raffreddamento);
- oppure a due tubi, allimentati, alternativamente, con acqua calda e con acqua refrigerata, secondo le stagioni.

separate, a temperatura diversa.

Deumidificazione dei locali serviti da tali apparecchi si provveda con aria primaria; in tal caso vi sono reti condizionatori è più bassa di quella dell'acqua che allimenta gli apparecchi locali, qualora alla Di regola la temperatura dell'acqua refrigerata che allimenta le batterie raffreddanti dei gruppi f) la rete di sfogo dell'aria.

e) la rete di scarico di eventuali condensazioni;

- gli allacciamenti ai singoli apparecchi locali;

- eventuali reti orizzontali;

- le colonne montanti;

- la rete orizzontale principale;

d) la rete di distribuzione dell'acqua refrigerata, che comprende:

c) le tubazioni di allacciamento alle batterie dei gruppi condizionatori; e, nel caso di apparecchi locali;

b) la rete dell'acqua di raffreddamento nel caso in cui il gruppo frigorifero sia raffreddato ad acqua;

a) le tubazioni della centrale frigorifica;

comprende:

1 Tubazioni
Per quanto concerne il riscaldamento si rimanda all'articolo "Impianto di Riscaldamento", punto relativo alla Distribuzione del Fluido Termovettore. Per quanto concerne la climatizzazione estiva la rete di tubazioni

7.12.7) Distribuzione dei Fluidi Termovettori

La potenza assorbita varia ovviamente secondo la portata e prevalenza necessarie; in impianti a tutt'aria la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in un valore dell'ordine di 1/50 della potenza frigorifera.

uscendo dagli appositi elettroli.

Negli impianti ad induzione il ventilatore centrale deve inoltre fornire aria a pressione sufficientemente elevata per vincere la resistenza nei condotti, percorsi ad alta velocità, e per determinare l'effetto induttivo

Fluido Termovettore.

secondo quanto riportato nell'articolo "Impianto di Riscaldamento", al punto relativo alla Circolazione del l'immissione di aria primaria trattata devono essere utilizzati ventilatori rispondenti alle norme tecniche apparecchio dispone di un proprio ventilatore, oltre al ventilatore centrale nel caso in cui sia prevista la espulsione dell'aria e negli impianti con apparecchi locali a ventilazione (ventilconvettori) dove ogni Negli impianti di climatizzazione a tutt'aria i ventilatori impiegati per la distribuzione, per la ripresa e per

2) Ventilatori.

assorbimento, si devono usare pompe ermetiche speciali che fanno parte integrante del gruppo.

Per quanto concerne le pompe impiegate per il refrigerante e per la soluzione, nei gruppi ad

Riscaldamento", al punto relativo alla Circolazione del Fluido Termovettore.

Per quanto concerne caratteristiche ed accessori delle pompe si rimanda all'articolo "Impianto di

frigorifera resa per le pompe di raffreddamento ed in 1/100 per le pompe dell'acqua refrigerata. condensatore e dell'evaporatore, la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in 1/150 della potenza dell'acqua, della caduta di temperatura (circa 5 °C) e dell'attraversamento, rispettivamente, del

L'acqua refrigerata deve circolare unicamente per opera di pompe. Tenendo conto della temperatura e torri di raffreddamento.

sotto pressione oppure per opera di pompe; sempre per opera di pompe nel caso di condensatori evaporativi

L'acqua di raffreddamento, nei gruppi frigoriferi raffreddati ad acqua, deve circolare in quanto condotta

1 Pompe di circolazione.

Tubazioni particolari sono quelle impiegate per il collegamento alle batterie ad espansione diretta in cui circola il fluido frigorifero liquido, fornito di regola dai produttori degli apparecchi già precaricate, debbono essere: a perfetta tenuta, coibentate e sufficientemente elastiche affinché le vibrazioni del gruppo non ne causino la rottura.

2 Canalizzazioni.

Salvo il caso in cui si impieghino apparecchi locali a ventilazione (ventilconvettori) senza apporto di aria primaria, le reti di canali devono permettere:

1) negli impianti a tutt'aria:
 - la distribuzione dell'aria trattata;
 - la ripresa dell'aria da ricircolare e/o espellere.

Le canalizzazioni di distribuzione possono essere costituite:

a) da un unico canale;
 b) da due canali con terminali per la miscelazione;
 c) da due canali separati;

2) negli impianti con apparecchi locali a ventilazione: la distribuzione di aria primaria.
 3) negli impianti con apparecchi locali ad induzione: alta velocità per l'immissione dell'aria primaria destinata altresì a determinare l'effetto induttivo.

Per ciò che concerne le caratteristiche delle canalizzazioni e delle bocche di immissione e di ripresa si rimanda all'articolo "Impianto di Riscaldamento", punto relativo alla Distribuzione del Fluido Termovettore.

I canali di distribuzione dell'aria debbono essere coibentati nei tratti percorsi in ambienti non climatizzati per evitare apporti o dispersioni di calore; i canali che conducono aria fredda debbono essere coibentati anche nei locali climatizzati e completati con barriera al vapore allo scopo di impedire fenomeni di condensazione che oltre tutto danneggiano i canali stessi e la coibentazione.

Di massima l'aria non deve essere immessa a temperatura minore di 13 °C o maggiore di 16 °C rispetto alla temperatura ambiente.

7.12.8) Apparecchi per la Climatizzazione

1 Gruppi di trattamento dell'aria (condizionatori).

Sono gli apparecchi, allacciati alle reti di acqua calda e di acqua refrigerata, nei quali avviene il trattamento dell'aria, sia quella destinata alla climatizzazione dei locali, negli impianti a tutt'aria, sia quella coibentata primaria impiegata negli impianti con apparecchi locali.

Il gruppo di trattamento comprende:

- filtri;
- batteria, o batterie, di pre e/o post riscaldamento;
- dispositivi di umidificazione;
- batteria, o batterie, di raffreddamento e deumidificazione;
- ventilatore, o ventilatori, per il movimento dell'aria.

Se destinato a servire più zone (gruppo multizone) il gruppo potrà attuare due diversi trattamenti dell'aria ed alimentare i vari circuiti di canali previa miscelazione all'ingresso mediante coppie di serrande.

Se destinato a servire un impianto "a doppio canale" la miscela dell'aria prelevata dai due canali avverrà mediante cassette miscelatrici terminali.

Del filtri occorre stabilire il grado di filtrazione richiesto che può essere assai spinto nei cosiddetti filtri assoluti.

I filtri devono poter essere rimossi ed applicati con facilità e se ne deve prescrivere tassativamente la periodica pulizia, o sostituzione.

Le batterie debbono avere la potenza necessaria tenendo conto di un adeguato fattore di "sporcammento" e devono essere dotate di organi di intercettazione e di regolazione.

Il complesso di umidificazione può essere del tipo ad ugelli nebulizzatori alimentati direttamente da una condotta in pressione, oppure (umidificazione adiabatica) con acqua prelevata da una bacinella all'interno del gruppo e spinta con una pompa ad hoc.

In tal caso deve essere reso agevole l'accesso agli ugelli ed alla bacinella per le indispensabili operazioni periodiche di pulizia.

Nel caso di impiego di vapore vivo, questo deve essere ottenuto da acqua esente da qualsiasi genere di additivi. In corrispondenza ad eventuali serrande, automatiche o manuali, deve essere chiaramente indicata la posizione di chiuso ed aperto.

7.12.12) La Direzione dei Lavori

Si rimanda all'articolo "Impianto di Riscaldamento", punto relativo all'Alimentazione e Scarico dell'Impianto con l'aggiunta concernente «lo scarico del condensato»: a servizio delle batterie di raffreddamento ovunque installate (nei gruppi centrali o negli apparecchi locali) va prevista una rete di scarico del condensato.

Negli apparecchi locali con aria primaria la temperatura dell'acqua destinata a far fronte a carichi di solo calore sensibile è abbastanza elevata (circa 12 °C) e l'aria primaria mantiene un tasso di umidità relativa abbastanza basso, tuttavia la rete di scarico si rende parimenti necessaria in quanto, soprattutto all'avviamento, si presentano nei locali condizioni atte a dar luogo a fenomeni di condensazione sulle batterie.

7.12.11) Alimentazione e Scarico dell'Impianto

Per quanto concerne il riscaldamento si rimanda all'articolo "Impianto di Riscaldamento", punto relativo alla Regolazione Automatica.

Per quanto concerne la climatizzazione, le regolazioni automatiche impiegate debbono essere in grado di assicurare i valori convenuti entro le tolleranze massime espressamente previste.

Si considerano accettabili tolleranze:

- di 1 °C, soltanto in più, nel riscaldamento;
- di 2 °C, soltanto in meno, nel raffreddamento;
- del 20% in più o in meno per quanto concerne l'umidità relativa, sempre che non sia stato previsto diversamente nel progetto.

Ove occorra la regolazione deve poter essere attuata manualmente con organi adeguati, accessibili ed agibili.

7.12.10) Regolazioni Automatiche

Anche nel caso di acqua refrigerata occorre prevedere un vaso di espansione per prevenire i danni della sia pure limitata dilatazione del contenuto passando dalla temperatura minima ad una temperatura migliore, che può essere quella dell'ambiente.

Al riguardo del vaso di espansione si rimanda all'articolo "Impianto di Riscaldamento", punto relativo all'Espansione dell'Acqua dell'Impianto.

7.12.9) Espansione dell'Acqua nell'Impianto

Negli induttori l'aria viene spinta attraverso ugelli elettori ed occorre pertanto che la pressione necessaria sia limitata (5-10 mm cosiddetta aria) onde evitare una rumorosità eccessiva.

Delle batterie secondarie alimentate ad acqua calda e refrigerata occorre prevedere la separazione dall'impianto mediante organi di intercettazione a tenuta.

3 Induttori

Possono essere costituiti da una batteria unica alimentata alternativamente da acqua calda e acqua refrigerata secondo le stagioni, oppure da due batterie: l'una alimentata con acqua calda e l'altra con acqua normale la rumorosità sia assolutamente trascurabile.

La regolazione può essere del tipo "tutto o niente" (col semplice arresto o messa in moto del ventilatore), oppure può operare sulla temperatura dell'acqua.

In ogni caso l'apparecchio deve poter essere separato dall'impianto mediante organi di intercettazione a tenuta.

2 Ventilconvettori

A monte ed a valle di ogni trattamento (riscaldamento, umidificazione, raffreddamento, deumidificazione) si debbono installare termometri o prese termometriche ai fini di controllare lo svolgimento del ciclo previsto.

- Per porta a due battenti guarnizione termoespansiva su battuta verticale e catenaccioli incassati (per porta senza maniglioni antipanico) su anta semifissa;
- Maniglia tubolare ad U, con anima in acciaio e rivestimento in materiale isolante, completa di placche di chiave;
- Serratura di tipo specifico antincendio a norma di sicurezza completa di cilindro tipo Patent e numero 2 regolazione autochiusura;
- 2 cerniere di grandi dimensioni su ogni anta a norma DIN di cui una completa di molla registrabile per temperature e secondo richiesta della Direzione dei Lavori, guarnizione per la tenuta ai fumi freddi;
- Telaio in robusto profilato di lamiera d'acciaio, con guarnizione termoespandente per la tenuta alle alte temperature nella zona della serratura con elementi in silicati ad alta densità;
- Anta in lamiera d'acciaio, con rinforzo interno e pannelli di tamponamento in lamiera d'acciaio colbentati con materiale isolante ad alta densità trattato con solfato di calcio ad uso specifico antincendio;
- un battente oppure a due battenti con o senza battuta inferiore, sostituita da:

7.13.2) Porte Tagliafuoco

Porta tagliafuoco REI 60, conforme alla norma UNI EN 1634-1 e alle disposizioni ministeriali vigenti, ad un completamento dell'impianto antincendio dovranno essere previste opere ed installazioni necessarie a garantire la rispondenza prescritta dalla normativa vigente per tutti i locali dell'edificio da realizzare in funzione delle specifiche attività che dovranno accogliere.

Tali interventi prevedono gli elementi di seguito indicati.

L'attrezzatura, in tutti i suoi componenti, deve essere conforme alla norma UNI EN 671, UNI EN 14540, UNI 9487 e dotata della marcatura CE.

A completamento dell'impianto antincendio dovranno essere previste opere ed installazioni necessarie a protezione.

Gli idranti saranno posizionati, salvo altre prescrizioni, sui pianerottoli delle scale, nelle zone di percorso principali, in corrispondenza delle entrate delle autorimesse interrate ed alloggiati in cassette con sportello di valvola di sicurezza con allacciamento allo scarico.

Gli idranti saranno posizionati, salvo altre prescrizioni, sui pianerottoli delle scale, nelle zone di percorso valvola di non ritorno o altro dispositivo atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione ed una acqua agli idranti secondo la UNI 10779 facilmente accessibile e opportunamente segnalati; la presa avrà una avere una o più prese per l'innesco del tubo premonte delle autopompe dei Vigili del Fuoco per la fornitura di In corrispondenza dell'ingresso degli edifici o nei punti disposti dalla Direzione dei Lavori, la rete dovrà rubinetti e tubazioni non inferiore a 45 mm.

L'impianto antincendio conforme alle norme vigenti, dove previsto, dovrà avere una rete di distribuzione indipendente con colonne montanti di diametro non inferiore a 70 mm., avere prese ai vari piani con garantire l'effettiva tenuta, in caso d'incendio, delle strutture o materiali interessati.

dovranno, conformemente alle prescrizioni progettuali, essere realizzate tutte quelle opere necessarie a Nel locali o parti di edifici sottoposti all'applicazione della normativa per la prevenzione degli incendi

7.13.1 Generalità

Art. 7.13 IMPIANTO ANTINCENDIO - OPERE PER LA PREVENZIONE INCENDI

La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di climatizzazione opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre per le parti destinate a non restare in vista, o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere);

b) al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

La Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

La porta con caratteristiche di cui sopra, dovrà essere posta in opera completa di tutte le lavorazioni per il fissaggio dei telai e della porta stessa completa in ogni sua parte e perfettamente funzionante nei modi

- Targa di identificazione con dati omologazione REI.
- Regolatore di velocità (obbligatorio oltre i 12 mq o per L. > 3100 mm.);
- Maniglie ad incasso su ambo i lati sul filo inferiore del pannello;
- tarabili in relazione alla spinta dell'anta sul montante della battuta;
- 70 °C non riutilizzabile, munito, per dimensioni oltre i 3 m2. di ammortizzatori idraulici di fine corsa
- guarnizione termoespandente, sistema automatico di chiusura a mezzo sgancio termosensibile tarato a
- Telaio oltre luce in lamiera di acciaio scatoiato con labirinto di tenuta alla fiamma, completo di la tenuta alle alte temperature;
- trattato con soffiato di calcio ad uso specifico antincendio, completo di guarnizione termoespandente per
- interno e pannelli di tamponamento in lamiera d'acciaio coibentati con materiale isolante ad alta densità
- Anta composta da telaio perimetrale in acciaio piegato ed elettrosaldato con rinforzo perimetrale
- contrappeso, conforme alla norma UNI EN 1634-1 e alle disposizioni ministeriali vigenti, costituito da:

Portello antincendio REI 120 o REI 180 costituito da un'anta scorrevole verticale su guide a

modi richiesti dalla normativa vigente e con allegata certificazione di omologazione.

fissaggio dei telai e della porta stessa completa in ogni sua parte e perfettamente funzionante nei

- La porta con caratteristiche di cui sopra, dovrà essere posta in opera completa di tutte le lavorazioni per il
- Targa di identificazione con dati omologazione REI.
- Ammortizzatori idraulici di fine corsa tarabili in relazione alla spinta dell'anta sul montante della battuta;
- Regolatore di velocità (obbligatorio oltre i 12 mq o per L. > 3100 mm.);
- materiale fusibile a 70 °C non riutilizzabile;
- Sistema automatico di chiusura a mezzo sgancio termosensibile a doppia piastrina metallica saldata con
- e scatola guida contrappesi, maniglia incorporata per la chiusura manuale incassata o esterna;
- labirinto di tenuta al fuoco, carter copriguida, rullo di guida a pavimento incassato sotto l'anta, montante
- Guida portante superiore in lamiera d'acciaio con carrelli regolabili, con ruota dotata di cuscinetti e con
- la tenuta alle alte temperature;
- trattato con soffiato di calcio ad uso specifico antincendio, completo di guarnizione termoespandente per
- interno e pannelli di tamponamento in lamiera d'acciaio coibentati con materiale isolante ad alta densità
- Anta composta da telaio perimetrale in acciaio piegato ed elettrosaldato con rinforzo perimetrale
- 1634-1 e alle disposizioni ministeriali vigenti, costituito da:

Portone antincendio REI 120 o REI 180 scorrevole orizzontale ad un'anta, conforme alla norma UNI EN

richiesti dalla normativa vigente.

fissaggio dei telai e della porta stessa completa in ogni sua parte e perfettamente funzionante nei modi

- La porta con caratteristiche di cui sopra, dovrà essere posta in opera completa di tutte le lavorazioni per il
- Targa di identificazione con dati omologazione REI.
- porta senza maniglioni antipanico) su anta semifissa;
- Per porta a due battenti guarnizione tempoespansiva su battuta verticale e catenaccioli incassati (per
- rivestimento;
- Maniglia tubolare ad U, con anima in acciaio e rivestimento in materiale isolante, completa di placche di
- chiavi;
- Serratura di tipo specifico antincendio a norma di sicurezza completa di cilindro tipo Patent e numero 2
- regolazione autochiusura;
- 2 cerniere di grandi dimensioni su ogni anta a norma DIN di cui una completa di molla registrabile per
- temperature e, secondo richiesta della Direzione dei Lavori, guarnizione per la tenuta ai fumi freddi;
- Telaio in robusto profilato di lamiera d'acciaio, con guarnizione termoespandente per la tenuta alle alte
- isolamento nella zona della serratura con elementi in silicati ad alta densità;
- con materiale isolante ad alta densità trattato con soffiato di calcio ad uso specifico antincendio,
- Anta in lamiera d'acciaio, con rinforzo interno e pannelli di tamponamento in lamiera d'acciaio coibentati
- un battente oppure a due battenti con o senza battuta inferiore, costituita da:

Porta tagliafuoco REI 120, conforme alla norma UNI EN 1634-1 e alle disposizioni ministeriali vigenti, ad

richiesti dalla normativa vigente.

La porta con caratteristiche di cui sopra, dovrà essere posta in opera completa di tutte le lavorazioni per il

- Targa di identificazione con dati omologazione REI.

richiesti dalla normativa vigente e con allegata certificazione di omologazione.

- **Maniglione antipatico** costituito da scatole di comando con rivestimento di copertura in alluminio e barra orizzontale in acciaio cromato con serratura specifica incassata senza aste in vista del tipo:
- a scrocco centrale con maniglia tubolare in anima di acciaio e rivestita in isolante completa di placche e cilindro tipo Yale per apertura esterna;
- destinato esclusivamente ad ante secondarie di porte a due battenti con asta verticale integrata nel battente senza funzionamento dall'esterno.

Chiusure non collegate a centraline o impianti centralizzati di controllo per la rilevazione fumo saranno del tipo:

- aereo a cremagliera con binario di scorrimento, regolazione frontale della velocità di chiusura, urto di chiusura regolabile sul braccio;
- dispositivo (per porte a due battenti) costituito da due chiusure e da binario con la regolazione della sequenza di chiusura.

Chiusure collegate a centraline o impianti centralizzati di controllo per la rilevazione fumo saranno del tipo:

- aereo a cremagliera con binario di scorrimento, regolazione frontale della velocità di chiusura, regolazione frontale della pressione di apertura, regolazione frontale dell'urto di chiusura finale, con bloccaggio elettromagnetico a tensione di esercizio di 24V;
- dispositivo (per porte a due battenti) costituito da due chiusure e da binario con la regolazione della sequenza di chiusura.

La centralina monozona dovrà essere completa di sensore ottico di fumo e sensore termico funzionante autonomamente con alimentatore proprio integrato.

Nel caso di impianto centralizzato si dovrà predisporre, in conformità con il progetto dell'impianto stesso, la quantità richiesta di sensori termici ed ottici da collegare ad un'unità centrale di controllo adeguata per la gestione dell'impianto stesso e che dovrà essere installata in locale protetto.

Finestratura da inserire sulle ante di porte antincendio costituita da vetro tagliafuoco trasparente, multistrato, fermanavetro e quanto altro necessario per il completo funzionamento con caratteristiche di resistenza al fuoco certificate e classificata secondo norma UNI EN 1634-1.

Resistenza al fuoco REI 60 (spessore indicativo mm 21)

dimensioni 400 x 300 mm
dimensioni 600 x 400 mm
dimensioni 600 x 750 mm
dimensioni 400 x 1200 mm
diametro 400 mm

Resistenza al fuoco REI 120 (spessore indicativo mm 50)

dimensioni 400 x 300 mm
dimensioni 600 x 400 mm
dimensioni 600 x 750 mm
dimensioni 400 x 1200 mm
diametro 400 mm

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, devono essere conformi alla normativa tecnica vigente, alle relative norme UNI e dotati di marcatura CE.

7.13.3) Sistemi Rivelazione Incendi

Generalità

L'impianto dovrà essere realizzato a norma UNI 9795 per la parte di rivelazione e UNI EN 15004, UNI ISO 14520 per la parte di spegnimento; i componenti dell'impianto dovranno essere idonei ai luoghi dove

Per la gestione dell'intero impianto dovrà essere impiegata una centrale di rivelazione idonea anche al comando dello spegnimento. I rivelatori dovranno essere costituiti in accordo con le norme UNI EN 54 e certificati da Ente notificato a livello europeo.

Centrale rivelatori incendio dotata di allarme, per zone. Possibilità di controllare rivelatori automatici e manuali. Composto da un microprocessore con la funzione di elaborare e supervisionare delle funzioni principali tra apparecchiatura e utente. Segnalazione degli stati di allarme. Sistema di alimentazione tramite alimentatore carica-batteria incorporato e batteria di emergenza con carica minima di 30 ore.

Centrale di rivelazione incendi e di estinzione dotata di circuiti di allarme espandibili, a loro volta in grado di controllare rivelatori ciascuno, dotata di circuito di preallarme ed allarme a tempo programmabile, per il controllo e la gestione dei segnali provenienti da linee di rivelatori automatici e manuali di incendio e per il controllo e l'attivazione di impianti di rivelazione e spegnimento automatico, composta da sezione principale a microprocessore con la funzione di elaborazione e supervisione delle funzioni principali e di interfaccia con l'utente mediante un display programmabile con indicazione di allarme per ogni zona di rivelazione o settore di spegnimento, con segnalatore di guasto fra le varie linee colleganti i rivelatori e possibilità di collegamento, segnalata da spia luminosa, delle singole linee, alimentatore caricabatterie incorporato e batterie di emergenza con carica per 72 ore, circuito di esclusione dell'alimentazione a batteria, segnalato da spia (per impedire, in caso di raggiungimento del limite di scarica della batteria, il danneggiamento della stessa), alimentazione primaria di rete o secondaria a 24 VCC, completo di test spie luminose, test segnalatori acustici e reset allarme, uscite a relays, completa di installazione e collegamenti a tutti i circuiti e punti di rivelazione e spegnimento.

Rivelatore termico puntiforme autoriamabile a norma UNI EN 54-7 rimovibile, montato su base a supporto universale con campionamento dell'atmosfera continuo o a determinati intervalli di tempo con intervento a 70 °C, provvisto di indicatore di intervento visibile dall'esterno, massima area protetta mq. 70, da porre in opera compreso il fissaggio e la linea di collegamento alla centrale di rivelazione incendi.

Note sulla installazione dei RIVELATORI termici

Dovranno essere installati in ambienti dove la temperatura, ed eventuali suoi rapidi innalzamenti dovuti a normali condizioni di esercizio, non sia tale da generare allarmi impropri.

La distanza tra i rivelatori termici e le pareti del locale sorvegliato non dovrà essere inferiore a 0,5 metri, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o simili di larghezza minore di 1 metro.

Rivelatore di fumo puntiforme statico autoriamabile a norma UNI EN 54-7, rimovibile, montato su base a supporto universale con campionamento dell'atmosfera continuo o a frequenti intervalli mediante il principio delle dispersioni della luce (effetto Tyndall) anche da parte di particelle di fumo poco riflettenti (particelle di piccole dimensioni e scure), metodo di segnalazione a tre impulsi, emissione di luce da parte di diodo ogni tre secondi ed elemento ricevente a fotodiolo al silicio, munito di rete anti insetto, schermo anti luce e "camera da fumo" nera, provvisto di indicatore di intervento visibile dall'esterno, massima area protetta 120 mq. da porre in opera compreso il fissaggio e la linea di collegamento alla centrale di rivelazione incendi.

Avvisatore manuale d'incendio in grado di emettere e trasmettere un segnale di allarme mediante la manovra di comando manuale costituito da pulsante di comando contenuto in una scatola in materiale sintetico di colore rosso da esterno o da incasso, con vetro frangibile ed all'interno pulsante di comando di colore rosso con scritta superiore "In casi d'incendio rompere il vetro e premere a fondo il tasto", con dispositivi di protezione contro l'azionamento accidentale.

Note sulla installazione dei pulsanti manuali

In ciascuna zona dovranno essere installati almeno 2 pulsanti manuali, almeno ogni 40 metri e comunque presso le vie di fuga. I pulsanti dovranno essere installati ad una altezza di 1/1,40 metri.

Rivelatore termovelocimetrico ad elevata sensibilità di reazione e di velocità di aumento della temperatura dei locali, rimovibile, montato su supporto universale, collegato alla centrale di rivelazione mediante coppia, completo del fissaggio e di tutti i collegamenti.

Rivelatore di fumo a ionizzazione, rimovibile, montato su supporto universale, possibilità di collegamento in gruppi ed alla centrale di rivelazione mediante una coppia, completo di fissaggi e collegamenti.

Idrante a colonna in ghisa, conforme alla norma UNI EN 14384, altezza minima della colonna da terra mm. 400, attacco assiale o laterale con colonna montante avente dispositivo di rottura prestabilito in caso di urto accidentale della parte esterna della colonna; gruppo valvola realizzato in modo che dopo l'installazione dell'idrante nel terreno sia possibile lo smontaggio dell'idrante stesso per le operazioni di manutenzione e

chiusura con chiave, compreso il montaggio e le eventuali opere murarie.
Gruppo attacco motopompa del tipo orizzontale, attacco alimentazione 2" costituito da cassetta a muro in acciaio verniciato, sportello con telaio portavetro in lega leggera lucidata e vetro trasparente,

conforme alla norma UNI 10779 compreso il montaggio e le eventuali opere murarie.
Gruppo attacco motopompa del tipo orizzontale, attacco alimentazione 2" dotato di saracinesca di intercettazione piombata, valvola di ritegno, valvola di sicurezza e attacco per i Vigili del Fuoco.

conforme alla norma UNI EN 671-2, dotata della
 L'attrezzatura, in tutti i suoi componenti, deve essere conforme alla norma UNI EN 671-2, dotata della
 marcatura CE e perfettamente funzionante.

pressione di 2 bar.
 tubazione flessibile a norma UNI EN 14540 di lunghezza mt. 20, con portata minima 240 litri/minuto alla
 contenente all'interno rubinetto idrante filettato 2" con sbocco a 45° per presa a parete, attacco maschio,
 portavetro in lega leggera lucidata e lastra frangibile trasparente a rottura di sicurezza Safe Crash,
Attacco per idrante 70 UNI costituito da cassetta a muro in acciaio verniciato, sportello con telaio

conforme alla norma UNI EN 671-2, dotata della
 L'attrezzatura, in tutti i suoi componenti, deve essere conforme alla norma UNI EN 671-2, dotata della
 marcatura CE e perfettamente funzionante.

litri/minuto alla pressione di 2 bar.
 maschio, tubazione flessibile a norma UNI EN 14540 di lunghezza mt. 20, con portata minima 120
 contenente all'interno rubinetto idrante filettato 1 1/2" con sbocco a 45° per presa a parete, attacco
 portavetro in lega leggera lucidata e lastra frangibile trasparente a rottura di sicurezza Safe Crash,
Attacco per idrante 45 UNI costituito da cassetta a muro in acciaio verniciato, sportello con telaio

7.13.5) Mezzi Antincendi

Segnalatore acustico: Il pannello ottico di allarme dovrà essere abbinato ad un segnalatore acustico di
 allarme certificato UNI EN 54-3 e riportare il marchio CE secondo la Norma Europea obbligatoria CPD.

Segnalatore ottico: Corpo in profilato di alluminio o PVC. Pannello frontale inclinato o bombato per una
 migliore visibilità. Scritta retroilluminata ed intercambiabile "ALLARME INCENDIO o SPENNAMENTO IN
 CORSO". Trasduttore interno di tipo piezoelettrico.

Caratteristiche Meccaniche

7.13.4) Segnalatori di Allarme

Tutti i prodotti, materiali, attrezzatura e i suoi componenti di cui al presente articolo, devono essere
 conformi alla normativa tecnica vigente e dotati della marcatura CE.

La distanza tra i rivelatori di fumo e le pareti del locale sorvegliato non dovrà essere inferiore a 0,5 metri
 a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o simili di larghezza minore di 1 metro.
 L'altezza massima dei rivelatori di fumo rispetto al pavimento non dovrà essere maggiore di 12 metri.
 Nei locali di altezza maggiore adibiti a magazzino con scaffali, potranno essere utilizzati a soffitto,
 intervallati da rivelatori ad altezze inferiori. Nei locali in cui, per le loro caratteristiche costruttive, il fumo
 possa stratificarsi ad una distanza più bassa rispetto al soffitto, i rivelatori dovranno essere posti ad altezze
 alternate su 2 livelli.

Porre attenzione nel caso che la velocità dell'aria sia normalmente superiore a 1 m/sec. oppure
 occasionalmente superiore a 5 m/sec. non dovranno essere installati in prossimità di aperture di aerazione
 naturale o in prossimità di bocchette di ventilazione in quanto potrebbero provocare allarmi impropri.

Tenere presente che eventuali emissioni di fumo o vapori dovuti alle normali lavorazioni possono causare
 falsi allarmi nei rivelatori ottici di fumo. (es. : cucine, stire, fumi di lavorazioni industriali). Pertanto in
 questi casi occorrerà installare rivelatori con un diverso principio di rivelazione (termovelocimetrici, ecc.).

Note sulla installazione dei rivelatori di fumo

Come previsto da specifica normativa in termini di sicurezza per gli addetti e per il pubblico, tutti i

7.13.7) Cartellonistica di Sicurezza Attrezzature Antincendio

I condotti dovranno essere certificati REI 120 e rispondenti alle norme DIN 18147 e DIN 18160 parte 1. comunque non inferiore a 0,10 mq, da porre in opera completo in tutte le sue parti.

Condotta di estrazione fumi caldi da "filtro a prova di fumo" di sezione adeguata all'altezza di progetto e Ventilatore d'estrazione fumi con motore elettrico comandato da rivelatore di fumi con soglia d'intervento a temperatura superiore a 50 °C, a pale rovesce, versione di scarico fumi orizzontale o verticale, allimentazione monofase, resistenza ai fumi di 400 °C assicurata per 120 metri materiali adatti per montaggio all'aperto, classe di protezione almeno IP44 per le caratteristiche dell'apparecchio e del circuito elettrico senza protezione termica del motore e senza protezione dai sovraccarichi, completo di cassone in lamiera zincata per contenere il tutto, la posa in opera delle varie parti, il loro completo montaggio e funzionamento.

7.13.6) Ventilazione e Condotte di Estrazione

Tutti i prodotti, materiali, attrezzatura e i suoi componenti di cui al presente articolo, devono essere conformi alla normativa tecnica vigente e dotati della marcatura CE.

" Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio";
Estintore portatile d'incendio ad anidride carbonica kg. idoneo all'estinzione di fuochi di classe A-B-C (secondo la norma EN 3/7:2004) con capacità di estinzione del tipo omologato dal D.M. 7 gennaio 2005

tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio";
Estintore portatile d'incendio a schiuma idoneo all'estinzione di fuochi di classe A-B-C (secondo la norma EN 3/7:2004) con capacità di estinzione del tipo omologato dal D.M. 7 gennaio 2005 " Norme

tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio";
Estintore portatile d'incendio a polvere idoneo all'estinzione di fuochi di classe A-B-C (secondo la norma EN 3/7:2004) con capacità di estinzione del tipo omologato dal D.M. 7 gennaio 2005 " Norme

– estremi di approvazione del tipo DN 20 o DN 25.

– anno di costruzione;

– lunghezza;

– diametro nominale;

– nome del costruttore;

– riferimento alle norme UNI vigenti;

La tubazione dovrà riportare i seguenti dati di identificazione:

cassetta incassata nella muratura da porre in opera con inclusione di tutte le opere murarie richieste.
 estremità con una lancia erogatrice munita di valvola regolatrice e di chiusura del getto, da installare in una un'estremità, in modo permanente, con una rete di allimentazione idrica in pressione e terminante all'altra avvolta una tubazione semirigida di lunghezza mt. 20, del diametro DN 20 o DN 25 collegata ad Nastro antincendio conforme alla norma UNI EN 671-1, costituito da una bobina mobile su cui è

– estremi di approvazione del tipo.

– anno di costruzione;

– diametro nominale;

– modello;

– nome del costruttore;

– riferimento alle norme UNI vigenti;

Ogni idrante dovrà riportare i seguenti dati di identificazione:

– mantiene la chiusura della valvola (sezionamento).

secondo il sistema tradizionale o ADR con dispositivo di rottura prestabilita che in caso di urto accidentale e/o si richiuda automaticamente evitando fuoriuscite di acqua; con scarico automatico antigelo. Tipo AD rottura accidentale della colonna esterna (colonna provvista di rottura prestabilita) la valvola rimanga chiusa sostituzione degli organi di tenuta; sistema di tenuta della valvola realizzato in modo tale che, in caso di

- preparazione alle emergenze ambientali e risposta.
 - sorveglianza e misurazioni sulle componenti ambientali; applicate all'interno del cantiere.
 - controllo operativo che tutte le misure previste all'art.15 c.9 e c.11 di cui al DPR 207/2010 siano riferimento alle procedure di:
 - misurazioni e valutazioni, definizione delle responsabilità, sistema di documentazione) con particolare analisi ambientale iniziale, programma di miglioramento, attuazione del sistema di gestione ambientale, una descrizione dettagliata del sistema di gestione ambientale attuato dall'offerente (politica ambientale, conformità. Sono accettate altre prove relative a misure equivalenti in materia di gestione ambientale, come basate sulle pertinenti norme europee o internazionali, certificate da organismi di valutazione ambientale sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit), in corso di validità, oppure una certificazione secondo la norma ISO 14001 o secondo norme di gestione ambientale
- Verifica: l'offerente deve essere in possesso di una registrazione EMAS (Regolamento n. 1221/2009

norme europee o internazionali e certificato da organismi riconosciuti.

di un sistema di gestione ambientale conforme alle norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti l'esecuzione del contratto in modo da arrecare il minore impatto possibile sull'ambiente, attraverso l'adozione L'appaltatore deve dimostrare la propria capacità di applicare misure di gestione ambientale durante

Systemi di gestione ambientale

SELEZIONE DEI CANDIDATI

requisito/lo stesso/i.

consegna al R.U.P. dell'opportuna documentazione tecnica che attesti o certifichi la soddisfazione del/ Il rispetto da parte dell'appaltatore dei requisiti elencati dal seguente CAM sarà evidente attraverso la **Modalità di consegna della documentazione**

prove dirette.

riferisce, ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle fornitore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si Per ogni criterio ambientale sono indicate le "verifiche", ossia la documentazione che l'offerente o il appalti pubblici.

suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti ed alla più efficace utilizzazione del CAM negli Le indicazioni contenute in questo articolo consistono sia in richiami alla normativa ambientale sia in

n. 16 del 21 gennaio 2016)

Criteri ambientali minimi per lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici del cantiere pubblica amministrazione - D.M. 24 dicembre 2015 (G.U.

clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

Al sensi dell'art. 34 del D.Lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le

CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

Art. 8.1

CRITERI AMBIENTALI MINIMI

CAPITOLIO 8

CEE e alla normativa tecnica vigente.

I cartelli segnalati dovranno essere alla norma UNI 7543, al D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., alle direttive pittogramma bianco su fondo rosso.

ecc.) dovranno essere forniti di idonea cartellonistica di segnalazione visibile con distanze di 30 metri, con componenti attivi dell'impianto antincendio (Idranti UNI 45, Estintori, Attacco di mandata per mezzi V.F.,

SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI

Criteri comuni a tutti i componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, e di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione, fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, il progetto di un edificio (nel caso di ristrutturazioni si intende l'applicazione ai nuovi materiali che vengono usati per l'intervento o che vanno a sostituire materiali già esistenti nella costruzione) deve prevedere che:

- il contenuto di materia prima seconda recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali. Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:
 - 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione);
 - 2) sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

- almeno il 50% dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati (calcolato in rapporto sia al volume sia al peso dell'intero edificio) deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabili o riutilizzabili. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituita da materiali non strutturali;

- non è consentito l'utilizzo di prodotti contenenti sostanze ritenute dannose per lo strato d'ozono, p.es. cloro-fluoro-carburi CFC, perfluorocarburi PFC, idro-bromo-fluoro-carburi HBCF, idro-cloro-fluoro-carburi HCFC, idro-fluoro-carburi HFC, esafluoruro di zolfo SF6, Halon;

- non devono essere usati materiali contenenti sostanze elencate nella Candidate List o per le quali è prevista una "autorizzazione per usi specifici" ai sensi del Regolamento REACH;

Verifica: il progettista compie scelte tecniche di progetto, specifica le informazioni ambientali dei prodotti scelti e fornisce la documentazione tecnica che consente di soddisfare questi criteri comuni. Il progettista altresì, prescrive che in fase di approvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza a tali criteri comuni tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato:

- l'elenco dei materiali costituiti, anche parzialmente, da materie recuperate o riciclate ed il loro peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che certifichi il rispetto del criterio.

- l'elenco di tutti i componenti edilizi e degli elementi prefabbricati separabili che possono essere in seguito riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo volume e peso rispetto al volume e peso totale del materiali utilizzati per l'edificio;

- dichiarazione del legale rappresentante del fornitore attestante l'assenza di prodotti e sostanze considerate dannose per lo strato di ozono;

- dichiarazione del legale rappresentante del fornitore che attesta l'assenza di sostanze elencate nella Candidate list o per le quali è prevista una "autorizzazione per usi specifici" ai sensi del Regolamento REACH, in percentuale maggiore di quanto previsto dal Reg. (EC) 1272/2008 (Regolamento CLP) per l'edilizia.

SPECIFICHE TECNICHE DELL'EDIFICIO

Specifiche tecniche - Criteri di base

Inquinamento indoor: Emissioni dei materiali

Ogni materiale elencato di seguito deve rispettare i limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

I laterizi usati per la muratura e solai devono avere un contenuto di materiale riciclato di almeno il 10%

Laterizi

- di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio.
 - una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo
 - dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
 - esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato:
- fase di approvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di
- Verifica:* il progettista specifica le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrive che in

con i limiti imposti dalla specifiche norme tecniche.

riciclata contenuta nei singoli componenti (cemento, aggregati, aggiunte, additivi) e deve essere compatibile

di almeno il 5% in peso. Tale contenuto deve essere inteso come somma delle percentuali di materia

I calcstruzzi usati per il progetto dovranno essere prodotti con un contenuto minimo di materia riciclata

Calcestruzzi e prefabbricati

Calcestruzzi (e relativi materiali componenti) confezionati in cantiere, preconfezionati e

Criteri specifici per i componenti edilizi

SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI

Verifica: il progettista specifica le informazioni sull'emissività dei prodotti scelti per rispondere al criterio e prescrive che in fase di approvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto e che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato. La determinazione delle emissioni deve avvenire in conformità alla CEN/TS 16516 o UNI EN ISO 16000-9 o norme equivalenti. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Limite di emissione (µg/m³) a 28 giorni	
Benzeno Tricloroetilene (trielina) di-2-etilossietilato (DEHP) Dibutiltrilato (DBP)	1 (per ogni sostanza)
COV totali	1500
Formaldeide	<60
Acetaldeide	<300
Toluene	<450
Tetracloroetilene	<350
Xilene	<300
1,2,4-Trimetilbenzene	<1500
1,4-diclorobenzene	<90
Etilbenzene	<1000
2-Butossietanolo	<1500
Stirene	<350

- pitture e vernici
- tessuti per pavimentazioni e rivestimenti
- laminati per pavimentazioni e rivestimenti flessibili
- pavimentazioni e rivestimenti in legno
- altre pavimentazioni (diverse da piastrelle di ceramica e laterizi)
- adesivi e sigillanti
- pannelli per rivestimenti interni (es. lastre in cartongesso)

- documentazione necessaria a dimostrare l'adozione delle BAT;
- documentazione necessaria a dimostrare l'assenza di accumuli di metalli pesanti superiori allo 0,025%;
- dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un

Verifica: il progettista prescrive che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato:

Il materiale deve essere prodotto in modo tale da escludere che nelle materie prime siano presenti accumuli di metalli pesanti pericolosi in concentrazione superiore al 0,025% (fatta eccezione per i componenti di lega).

Si dovrà prescrivere, per gli usi strutturali, l'utilizzo di acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

- Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%;
- Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

Ghisa, ferro, acciaio

La verifica prescrive che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato:

Il legno o i prodotti da esso derivati con licenza FLEGT o CITES valida sono considerati conformi al presente criterio e quindi di provenienza legale.

Per quanto riguarda il contenuto di materiale riciclato la verifica può essere fatta presentando

- certificazione di prodotto "FSC Riciclato" (oppure FSC Recycled), FSC misto (oppure FSC mixed) o "Riciclato PEFC" (oppure PEFC Recycled™);
- Dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio.

In caso di prodotti non in possesso di alcuno dei requisiti sopra elencati, dovrà essere fornita una dichiarazione firmata dal legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità al criterio e che includa l'impegno ad accettare un'ispezione da parte di un organismo di valutazione della conformità volta a verificare la veridicità delle informazioni rese. Tale verifica sarà richiesta dall'amministrazione aggiudicatrice in sede di aggiudicazione definitiva o successivamente.

Verifica: il progettista sceglie prodotti che consentono di rispondere al criterio e prescrive che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Per quanto riguarda la provenienza ed il rispetto del Reg. EUTR la verifica può essere fatta presentando la seguente documentazione:

- nome commerciale e nome scientifico delle specie utilizzate e loro origine;
- certificazione del prodotto e del fornitore finale rilasciata da organismi di valutazione della conformità che garantiscono la "catena di custodia", in relazione alla provenienza della materia prima legnosa da foreste gestite in maniera sostenibile o controllata, quali quella del Forest Stewardship Council (FSC) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes™ (PEFC™), o altro equivalente;

Il legno o i prodotti da esso derivati con licenza FLEGT o CITES valida sono considerati conformi al presente criterio e quindi di provenienza legale.

Per quanto riguarda il contenuto di materiale riciclato la verifica può essere fatta presentando

- certificazione di prodotto "FSC Riciclato" (oppure FSC Recycled), FSC misto (oppure FSC mixed) o "Riciclato PEFC" (oppure PEFC Recycled™);
 - Dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio.
- Verifica:* il progettista sceglie prodotti che consentono di rispondere al criterio e prescrive che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.
- Per quanto riguarda la provenienza ed il rispetto del Reg. EUTR la verifica può essere fatta presentando la seguente documentazione:
- nome commerciale e nome scientifico delle specie utilizzate e loro origine;
 - certificazione del prodotto e del fornitore finale rilasciata da organismi di valutazione della conformità che garantiscono la "catena di custodia", in relazione alla provenienza della materia prima legnosa da foreste gestite in maniera sostenibile o controllata, quali quella del Forest Stewardship Council (FSC) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes™ (PEFC™), o altro equivalente;

Il legno o i prodotti da esso derivati con licenza FLEGT o CITES valida sono considerati conformi al presente criterio e quindi di provenienza legale.

- nome commerciale e nome scientifico delle specie utilizzate e loro origine;
- certificazione del prodotto e del fornitore finale rilasciata da organismi di valutazione della conformità che garantiscono la "catena di custodia", in relazione alla provenienza della materia prima legnosa da foreste gestite in maniera sostenibile o controllata, quali quella del Forest Stewardship Council (FSC) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes™ (PEFC™), o altro equivalente;

Prodotti e materiali a base di legno

Il legno o i prodotti da esso derivati con licenza FLEGT o CITES valida sono considerati conformi al presente criterio e quindi di provenienza legale.

Per quanto riguarda il contenuto di materiale riciclato la verifica può essere fatta presentando

- nome commerciale e nome scientifico delle specie utilizzate e loro origine;
- certificazione del prodotto e del fornitore finale rilasciata da organismi di valutazione della conformità che garantiscono la "catena di custodia", in relazione alla provenienza della materia prima legnosa da foreste gestite in maniera sostenibile o controllata, quali quella del Forest Stewardship Council (FSC) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes™ (PEFC™), o altro equivalente;

Il legno o i prodotti da esso derivati con licenza FLEGT o CITES valida sono considerati conformi al presente criterio e quindi di provenienza legale.

Per quanto riguarda la provenienza ed il rispetto del Reg. EUTR la verifica può essere fatta presentando

Gli isolanti devono rispettare i seguenti criteri:

- non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
- non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
- non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- il prodotto finito deve contenere le seguenti quantità minime di materiale riciclato (calcolate come somma di pre e post-consumo), misurato sul peso del prodotto finito.

Isolanti termici ed acustici

Verifica: il progettista prescrive che in fase di approvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

I prodotti in gesso, denominati lastre di cartongesso, destinati alla posa in opera di sistemi a secco tipo: Tamponature, tramezzature e controsoffitti, devono:

- essere accompagnati dalle informazioni sul loro profilo ambientale secondo il modello delle dichiarazioni di prodotto Tipo III
- avere un contenuto di almeno il 5% in peso di materie riciclate.

Tamponature, tramezzature e controsoffitti

Verifica: il progettista compie scelte tecniche di progetto che consentono di soddisfare il criterio e prescrive che in fase di approvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio e dovrà fornire una dichiarazione firmata dal legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità al criterio e che includa l'impegno ad accettare un'ispezione da parte di un organismo di valutazione della conformità volta a verificare la veridicità delle informazioni rese. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Per le murature per opere di fondazione e opere in elevazione il progettista deve prescrivere l'uso di solo materiale di recupero (pietrame e blocchetti).

Murature in pietrame e miste

Verifica: il progettista prescrive che in fase di approvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato:

- l'elenco dei componenti in materie plastiche costituiti, anche parzialmente, da materie riciclate o recuperate, ed il peso del contenuto di materia riciclata o recuperata rispetto al peso totale dei componenti in materie plastiche utilizzati per l'edificio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio.

Il contenuto di materia seconda riciclata o recuperata deve essere pari ad almeno il 30% in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati. Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

- 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione);
- 2) sussistano specifici obblighi di legge relativi a garanzie minime legate alla suddetta funzione.

Componenti in materie plastiche

organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio.

SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE

La documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

richiamate.

ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle Decisioni sopra da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 Decisioni sopra richiamate;

- un'altra etichetta ambientale conforme alla ISO 14024 che soddisfi i medesimi requisiti previsti dalle
- il Marchio Ecolabel;

utilizzando prodotti recanti alternativamente:

Verifica: il progettista presenta una relazione tecnica che dimostra il soddisfacimento del criterio e prescrive che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio

I prodotti "rubinetteria per sanitari" e "apparecchi sanitari" devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle Decisioni 2013/250/UE e 2013/641/UE.

Opere idrico sanitarie

La documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle Decisioni sopra richiamate.

- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale Decisioni sopra richiamate;
- un'altra etichetta ambientale conforme alla ISO 14024 che soddisfi i medesimi requisiti previsti dalle
- il Marchio Ecolabel;

utilizzando prodotti recanti alternativamente:

Verifica: il progettista presenta una relazione tecnica che dimostra il soddisfacimento del criterio e prescrive che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio

previsione del primo avviamento dell'impianto (secondo la norma UNI EN 15780).

Per tutti gli impianti aerulici deve essere prevista una ispezione tecnica iniziale da effettuarsi in manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso.

L'installazione degli impianti tecnologici deve avvenire in locali e spazi adeguati, ai fini di una corretta (p.e. cloro-fluoro-carburi CFC, perfluorocarburi PFC, ecc.)

Non è consentito l'utilizzo di gas dannosi per lo strato dell'ozono o aventi elevato effetto climalterante servizi energetici per gli edifici.

I criteri previsti dal DM 07 marzo 2012 (G.U. n. 74 del 28 marzo 2012) relativo al CAM per Affidamento di Se è previsto il servizio di climatizzazione e fornitura di energia per l'intero edificio, dovranno essere usati dalla Decisione 2014/314/UE relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Gli impianti di riscaldamento ad acqua devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti Decisione 2007/742/CE relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Gli impianti a pompa di calore devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla **Impianti di riscaldamento e condizionamento**

La documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

richiamate.

ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle Decisioni sopra da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 Decisioni sopra richiamate;

- un'altra etichetta ambientale conforme alla ISO 14024 che soddisfi i medesimi requisiti previsti dalle
- il Marchio Ecolabel;

rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

Verifica: il progettista prescrive che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della

2014/312/CE relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione, fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le demolizioni e le rimozioni dei materiali devono essere eseguite in modo da favorire, il trattamento e il recupero delle varie frazioni di materiali. A tal fine il progetto dell'edificio deve prevedere che:

1. Nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, almeno il 70% il peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione di edifici, parti di edifici, manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riciclaggio, recupero o riciclaggio.
 2. Il contraente dovrà effettuare una verifica pre-demolizione per determinare ciò che può essere riciclato, riciclato o recuperato. Tali operazioni includono:
 - individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specializzato, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
 - una stima della quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
 - una stima della percentuale di riciclaggio e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
 - una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.
- Verifica:** l'offerente deve presentare una verifica pre-demolizione che contiene le informazioni specificate e dichiarare che tali prestazioni e requisiti dei materiali, dei componenti e delle lavorazioni saranno rispettati. Deve inoltre essere allegato il piano di demolizione e recupero della ditta e sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.
- Prestazioni ambientali**
- Fermo restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, ecc.), le attività di cantiere devono garantire le seguenti prestazioni:
- per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato);
 - gli impatti sul clima non minimizzabili (con mezzi ibridi, elettrici a metano o a GPL) che derivano dalle emissioni dei gas climalteranti dovute a mezzi di trasporto e mezzi di cantiere saranno compensati con lo sviluppo di progetti COM (Clean Development Mechanism) e/o JI (Joint Implementation), ovvero eventuale partecipazione a un carbon fund.
- Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, ecc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:
- accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello scotto del terreno vegetale per una profondità di 60 cm, per la realizzazione di scarpate e aree verdi pubbliche e private;
 - tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero.
 - eventuali aree di deposito provvisorie di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti finali.
- Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee:
- gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone devono essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.
 - Al fine di ridurre i rischi ambientali, la relazione tecnica deve contenere anche l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere:
 - le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;
 - le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, ecc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D);
 - le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni dei gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, ecc.);

SPECIFICHE TECNICHE DELL'EDIFICIO

Verifica: l'offerente deve presentare in fase di offerta, idonea documentazione attestante la formazione del personale, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, ecc.

Personale di cantiere

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, deve essere adeguatamente formato per tali specifici compiti.

Il personale impiegato nel cantiere deve essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:

- sistema di gestione ambientale,
- gestione delle acque,
- gestione dei rifiuti.

L'attività di cantiere sarà oggetto di verifica programmata, effettuata da un organismo di valutazione della conformità. Qualora il progetto sia sottoposto ad una fase di verifica valida per la successiva certificazione dell'edificio secondo uno dei protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici (rating systems) di livello nazionale o internazionale, la conformità al presente criterio può essere dimostrata se nella certificazione risultano soddisfatti tutti i requisiti riferibili alle prestazioni ambientali richiamate dal presente criterio. In tali casi il progettista è esonerato dalla presentazione della documentazione sopra indicata, ma è richiesta la presentazione degli elaborati e/o dei documenti previsti dallo specifico protocollo di certificazione ed edilizia sostenibile perseguita.

Verifica: l'offerente deve dimostrare la rispondenza ai criteri suindicati tramite la documentazione nel seguito indicata:

- relazione tecnica nella quale siano evidenziate le azioni previste per la riduzione dell'impatto ambientale nel rispetto dei criteri;
- piano per il controllo dell'erosione e della sedimentazione per le attività di cantiere;
- piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria durante le attività di cantiere.

Altre prescrizioni per la gestione del cantiere, per le presistenze arboree e arbustive:

- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Allanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppate. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Biasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grappow);
- protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, ecc;
- i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle presistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di metri 10).

Altre prescrizioni per la gestione del cantiere, per le presistenze arboree e arbustive:

- le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero del laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.
- le misure per la gestione del cantiere, per le presistenze arboree e arbustive:
- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Allanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppate. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Biasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grappow);
- protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, ecc;
- i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle presistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di metri 10).
- le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schemature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero del laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.
- le misure per la gestione del cantiere, per le presistenze arboree e arbustive:
- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Allanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppate. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Biasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grappow);
- protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, ecc;
- i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle presistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di metri 10).

• specifiche per il sistema di monitoraggio dei consumi energetici, comprese le informazioni sull'interfaccia utente;

esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di fase di approvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la

Verifica: Il progettista compie scelte tecniche che consentono di soddisfare il criterio e prescrive che in Verifica: Il progettista compie scelte tecniche che consentono di soddisfare il criterio e prescrive che in

misurare in funzione della loro significatività e illustri la metodologia di analisi e correzione dei dati al fine di fornire informazioni a utenti e/o energy manager tali da consentire l'ottimizzazione della gestione energetica dell'edificio.

Il sistema deve essere accompagnato da un piano di Misure e Verifiche, che individui tutte le grandezze da misurare in funzione della loro significatività e illustri la metodologia di analisi e correzione dei dati al fine di fornire informazioni a utenti e/o energy manager tali da consentire l'ottimizzazione della gestione energetica dell'edificio.

condizioni esterne e l'individuazione di possibili deviazioni dalle prestazioni previste dal progetto. (riscaldamento, raffrescamento, illuminazione, altri usi elettrici), l'ottimizzazione di tutti i parametri base alle condizioni esterne e l'individuazione di possibili deviazioni dalle prestazioni previste dal progetto.

Il sistema deve essere accompagnato da un piano di Misure e Verifiche, che individui tutte le grandezze da misurare in funzione della loro significatività e illustri la metodologia di analisi e correzione dei dati al fine di fornire informazioni a utenti e/o energy manager tali da consentire l'ottimizzazione della gestione energetica dell'edificio.

Il sistema deve essere accompagnato da un piano di Misure e Verifiche, che individui tutte le grandezze da misurare in funzione della loro significatività e illustri la metodologia di analisi e correzione dei dati al fine di fornire informazioni a utenti e/o energy manager tali da consentire l'ottimizzazione della gestione energetica dell'edificio.

Il sistema deve essere accompagnato da un piano di Misure e Verifiche, che individui tutte le grandezze da misurare in funzione della loro significatività e illustri la metodologia di analisi e correzione dei dati al fine di fornire informazioni a utenti e/o energy manager tali da consentire l'ottimizzazione della gestione energetica dell'edificio.

Il sistema deve essere accompagnato da un piano di Misure e Verifiche, che individui tutte le grandezze da misurare in funzione della loro significatività e illustri la metodologia di analisi e correzione dei dati al fine di fornire informazioni a utenti e/o energy manager tali da consentire l'ottimizzazione della gestione energetica dell'edificio.

Il sistema deve essere accompagnato da un piano di Misure e Verifiche, che individui tutte le grandezze da misurare in funzione della loro significatività e illustri la metodologia di analisi e correzione dei dati al fine di fornire informazioni a utenti e/o energy manager tali da consentire l'ottimizzazione della gestione energetica dell'edificio.

Il sistema deve essere accompagnato da un piano di Misure e Verifiche, che individui tutte le grandezze da misurare in funzione della loro significatività e illustri la metodologia di analisi e correzione dei dati al fine di fornire informazioni a utenti e/o energy manager tali da consentire l'ottimizzazione della gestione energetica dell'edificio.

Il sistema deve essere accompagnato da un piano di Misure e Verifiche, che individui tutte le grandezze da misurare in funzione della loro significatività e illustri la metodologia di analisi e correzione dei dati al fine di fornire informazioni a utenti e/o energy manager tali da consentire l'ottimizzazione della gestione energetica dell'edificio.

Il sistema deve essere accompagnato da un piano di Misure e Verifiche, che individui tutte le grandezze da misurare in funzione della loro significatività e illustri la metodologia di analisi e correzione dei dati al fine di fornire informazioni a utenti e/o energy manager tali da consentire l'ottimizzazione della gestione energetica dell'edificio.

Il sistema deve essere accompagnato da un piano di Misure e Verifiche, che individui tutte le grandezze da misurare in funzione della loro significatività e illustri la metodologia di analisi e correzione dei dati al fine di fornire informazioni a utenti e/o energy manager tali da consentire l'ottimizzazione della gestione energetica dell'edificio.

Il sistema deve essere accompagnato da un piano di Misure e Verifiche, che individui tutte le grandezze da misurare in funzione della loro significatività e illustri la metodologia di analisi e correzione dei dati al fine di fornire informazioni a utenti e/o energy manager tali da consentire l'ottimizzazione della gestione energetica dell'edificio.

Il sistema deve essere accompagnato da un piano di Misure e Verifiche, che individui tutte le grandezze da misurare in funzione della loro significatività e illustri la metodologia di analisi e correzione dei dati al fine di fornire informazioni a utenti e/o energy manager tali da consentire l'ottimizzazione della gestione energetica dell'edificio.

Il sistema deve essere accompagnato da un piano di Misure e Verifiche, che individui tutte le grandezze da misurare in funzione della loro significatività e illustri la metodologia di analisi e correzione dei dati al fine di fornire informazioni a utenti e/o energy manager tali da consentire l'ottimizzazione della gestione energetica dell'edificio.

Il sistema deve essere accompagnato da un piano di Misure e Verifiche, che individui tutte le grandezze da misurare in funzione della loro significatività e illustri la metodologia di analisi e correzione dei dati al fine di fornire informazioni a utenti e/o energy manager tali da consentire l'ottimizzazione della gestione energetica dell'edificio.

Il sistema deve essere accompagnato da un piano di Misure e Verifiche, che individui tutte le grandezze da misurare in funzione della loro significatività e illustri la metodologia di analisi e correzione dei dati al fine di fornire informazioni a utenti e/o energy manager tali da consentire l'ottimizzazione della gestione energetica dell'edificio.

Il sistema deve essere accompagnato da un piano di Misure e Verifiche, che individui tutte le grandezze da misurare in funzione della loro significatività e illustri la metodologia di analisi e correzione dei dati al fine di fornire informazioni a utenti e/o energy manager tali da consentire l'ottimizzazione della gestione energetica dell'edificio.

- piano di Misure e Verifiche in conformità con lo standard IPMVP "International Performance Measurement and Verification Protocol".
- Quotora, il committente non abbia richiesto un building energy management system-BEMS, tale requisito si intende parimenti soddisfatto qualora sia stato comunque previsto e contrattualizzato un servizio per la gestione energetica efficiente dell'edificio.

CONDIZIONI DI ESECUZIONE

Clause contrattuali

Rispetto del progetto

Sono ammesse solo varianti migliorative rispetto al progetto oggetto dell'affidamento redatto nel rispetto dei criteri e delle specifiche tecniche di cui al presente articolo, ossia che la variante preveda prestazioni superiori rispetto al progetto approvato.

Le varianti devono essere preventivamente concordate e approvate dalla stazione appaltante, che ne deve verificare l'effettivo apporto migliorativo.

La stazione appaltante deve prevedere del meccanismo di auto-tutela nei confronti dell'aggiudicatario (es: penali economiche o rescissione del contratto) nel caso che non vengano rispettati i criteri progettuali.

Verifica: l'appaltatore presenta, in fase di esecuzione, una relazione tecnica, con allegato un elaborato grafico, nella quale siano evidenziate le varianti da apportare, gli interventi previsti e i conseguenti risultati raggiungibili. La stazione appaltante prevederà operazioni di verifica e controllo in opera per garantire un riscontro tra quanto dichiarato e quanto effettivamente realizzato dall'appaltatore.

Clausola sociale

I lavoratori dovranno essere inquadrati con contratti che rispettino almeno le condizioni di lavoro e il salario minimo dell'ultimo contatto collettivo nazionale CCNL sottoscritto.

Verifica: l'appaltatore dovrà fornire il numero ed i nominativi dei lavoratori che intende utilizzare in cantiere. Inoltre su richiesta della stazione appaltante, in sede di esecuzione contrattuale, dovrà presentare i contratti individuali dei lavoratori che potranno essere intervistati per verificare la correttezza ed effettiva applicazione del contratto.

Garanzie

Il produttore deve specificare durata e caratteristiche della garanzia fornita in conformità ai disposti legislativi vigenti in materia in relazione al contratto in essere. La garanzia deve essere accompagnata dalle condizioni di applicabilità e da eventuali prescrizioni del produttore circa le procedure di manutenzione e posa che assicurino il rispetto delle prestazioni dichiarate del componente.

Verifica: l'appaltatore deve presentare un certificato di garanzia ed indicazioni relative alle procedure di manutenzione e posa in opera.

Oli lubrificanti

L'appaltatore deve utilizzare, per i veicoli ed i macchinari di cantiere, oli lubrificanti che contribuiscono alla riduzione delle emissioni di CO₂, quali quelli biodegradabili o rigenerati, qualora le prescrizioni del costruttore non ne escludano specificatamente l'utilizzo. Si descrivono di seguito i requisiti ambientali relativi alle due categorie di lubrificanti.

Oli biodegradabili

Gli oli biodegradabili possono essere definiti tali quando sono conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2011 / 381 / EU oppure una certificazione riportante il livello di biodegradabilità ultima secondo uno dei metodi normalmente impiegati per tale determinazione: OCSE310, OCSE 306, OCSE 301 B, OCSE 301 C, OCSE 301 D, OCSE 301 F.

OLIO BIODEGRADABILE	BIODEGRADABILITA' soglia minima
OLI IDRAULICI	60%
OLI PER CINEMATISMI E RIDUTTORI	60%

Verifica: La verifica del rispetto del criterio è effettuata in fase di esecuzione del contratto. In sede di offerta, a garanzia del rispetto degli impegni futuri, l'offerente deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità ai criteri sopra esposti.

Durante l'esecuzione del contratto l'appaltatore deve fornire alla stazione appaltante una lista completa dei lubrificanti utilizzati e dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel;
- un'altra etichetta ambientale conforme alla ISO 14024 che soddisfi i medesimi requisiti previsti dalle Decisioni sopra richiamate;
- un'asserzione ambientale del produttore, conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio.
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle Decisioni sopra richiamate.

OLIO MOTORE	BASE RIGENERATA	15%
10W40		15%
15W40		30%
20W40		40%
OLI IDRAULICO	BASE RIGENERATA	soglia minima
ISO 32		50%
ISO 46		50%
ISO 68		50%

Oli lubrificanti a base rigenerata

Oli che contengono una quota minima del 15% di base lubrificante rigenerata. Le percentuali di base rigenerata variano a seconda delle formulazioni secondo la seguente tabella.

GRASSI LUBRIFICANTI	50%
OLI PER CATENE	60%
OLIO MOTORE A 4 TEMPI	60%
OLI MOTORE A DUE TEMPI	60%
OLI PER TRASMISSIONI	60%

CAPITOLO 9

LAVORI VARI

Art. 9.1 LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI

Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, nel caso in cui si rendessero necessari, si seguiranno le indicazioni della Direzione dei Lavori.

Art. 9.2 LIMITAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Oltre al rispetto dei limiti previsti dal D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nei termini previsti nel progetto, s.m.i., del D.M. LL.PP. 236/89 e del D.P.R. 503/96, le varie parti dell'opera, i singoli componenti e/o materiali, dovranno garantire l'accessibilità, l'adattabilità o la visibilità limitando la presenza di barriere architettoniche. In particolare dovranno essere evitati:

- ostacoli fisici che causino disagio alla mobilità di chiunque ed in particolare di coloro che, per qualsiasi motivo, hanno una capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea;
- ostacoli che limitano o impediscono a chiunque la comoda e sicura utilizzazione di parti, attrezzature o componenti;
- la mancanza di segnalazioni e accorgimenti che permettano l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo per chiunque ed in particolare per i non vedenti, per gli ipovedenti e per i sordi.

La Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

INDICE

LAVORI EDILI

2	pag.	1) Oggetto delle opere.....	
2	pag.	2) Forma e ammontare dell'appalto.....	
2	pag.	3) Forma e principali dimensioni delle opere.....	
3	pag.	4) Variazioni delle opere progettate.....	
8	pag.	5) Conoscenza delle condizioni locali e caratterizzazione del progetto.....	
8	pag.	2) Ordine da Tenersi nell'Andamento dei Lavori.....	
11	pag.	1) Ordine da Tenersi nell'Andamento dei Lavori.....	
12	pag.	3) Disposizioni particolari riguardanti l'appalto.....	
12	pag.	1) Osservanza del capitolato speciale d'appalto e di particolari disposizioni.....	
12	pag.	2) Criteri di aggiudicazione dell'appalto.....	
12	pag.	3) Stipula del contratto.....	
12	pag.	4) Documenti che fanno parte del contratto.....	
13	pag.	5) Qualificazione dell'Appaltatore.....	
13	pag.	6) Fallimento dell'Appaltatore.....	
13	pag.	7) Risoluzione del contratto.....	
14	pag.	8) Garanzia provvisoria.....	
15	pag.	9) Garanzia definitiva.....	
16	pag.	10) Coperture assicurative.....	
16	pag.	11) Disciplina del subappalto.....	
16	pag.	12) Consegna lavori - Programma esecutivo lavori - Piano qualità costruzione installazione	
18	pag.	- Inizio e termine per l'esecuzione.....	
21	pag.	13) Ispettori di cantiere.....	
22	pag.	14) Penali.....	
22	pag.	15) Direzione dei lavori.....	
22	pag.	16) Sicurezza dei lavori.....	
23	pag.	17) Obblighi dell'Appaltatore relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari.....	
23	pag.	18) Anticipazione e pagamenti in acconto.....	
24	pag.	19) Cessione del corrispettivo d'Appalto.....	
25	pag.	20) Conto finale.....	
25	pag.	21) Collaudo.....	
26	pag.	22) Oneri ed obblighi diversi a carico dell'Appaltatore - Responsabilità dell'Appaltatore.....	
28	pag.	23) Cartelli all'esterno del cantiere e informativi.....	
29	pag.	24) Proprietà dei materiali di escavazione e di demolizione.....	
29	pag.	25) Rinvenimenti.....	
29	pag.	26) Brevetti di invenzione.....	
30	pag.	27) Definizione delle controversie - Accordo bonario - Arbitrato.....	
31	pag.	28) Disposizioni generali relative ai prezzi.....	
33	pag.	4) Norme per la Misurazione e Valutazione dei Lavori.....	
33	pag.	1) Norme Generali.....	
33	pag.	a) Scavi in Genere.....	
34	pag.	b) Rilievi e Rinterrimenti.....	
34	pag.	c) Riempiimenti con Misti Granulari.....	
34	pag.	d) Parate di Calcestruzzo Armato.....	
34	pag.	e) Murature in Genere.....	
35	pag.	f) Murature in Pietra da Taglio.....	
35	pag.	g) Calcestruzzi.....	

35	pag.	h) Conglomerato Cementizio Armato	"
35	pag.	i) Solai	"
36	pag.	j) Volte	"
36	pag.	k) Controsoffitti	"
36	pag.	l) Vespai	"
36	pag.	m) Pavimenti	"
36	pag.	n) Opere da Pittore	"
37	pag.	o) Rivestimenti di Pareti	"
37	pag.	p) Fornitura in Opera del Marmi, Pietre Naturali od Artificiali	"
37	pag.	q) Intonaci	"
37	pag.	r) Tinteggiature, Coloriture e Verniciature	"
38	pag.	s) Infissi di Legno	"
38	pag.	t) Infissi di Alluminio	"
38	pag.	u) Lavori di Metallo	"
38	pag.	v) Tubi Pliuviali	"
39	pag.	w) Impianti Termico, Idrico-Sanitario, Antincendio, Gas, Innaffiamento	"
40	pag.	x) Impianti Elettrico e Telefonico	"
41	pag.	y) Impianti Ascensori e Montacarichi	"
41	pag.	z) Opere di Assistenza agli Impianti	"
42	pag.	aa) Manodopera	"
42	pag.	ab) Noleggi	"
42	pag.	ac) Trasporti	"
44	pag.	5) Qualità dei materiali e dei componenti	"
44	pag.	1) Norme Generali - Qualità, Impiego e Accettazione del Materiali	"
44	pag.	2) Acqua, Calci, Cementi ed Agglomerati Cementizi	"
45	pag.	3) Materiali Inerti per Conglomerati Cementizi e per Malte	"
46	pag.	4) Elementi di Laterizio e Calcestruzzo	"
46	pag.	5) Materiali e Prodotti per Uso Strutturale	"
47	pag.	a) Calcestruzzo per Usi Strutturali, Armato e non, Normale e Precompresso	"
48	pag.	b) Acciaio	"
50	pag.	c) Acciaio per usi strutturali	"
52	pag.	6) Prodotti a Base di Legno	"
52	pag.	7) Prodotti di Pietre Naturali o Ricostruite	"
53	pag.	8) Prodotti per Pavimentazione	"
58	pag.	9) Prodotti per Coperture Discontinue (a Falda)	"
60	pag.	10) Prodotti per Impermeabilizzazione e per Coperture Plane	"
62	pag.	11) Prodotti di Vetro (Lastre, Profiliati ad U e Vetri Pressati)	"
64	pag.	12) Prodotti Diversi (Sigillanti, Adesivi, Geotessili)	"
65	pag.	13) Criteri Ambientali Minimi (CAM) - Serramenti esterni	"
65	pag.	a) Serramenti esterni - Criteri di base	"
67	pag.	b) Serramenti esterni - Criteri premianti per gare con OEPV	"
69	pag.	c) Condizioni di esecuzione - Clausole contrattuali	"
69	pag.	14) Infissi	"
70	pag.	a) Porte scorrevoli	"
71	pag.	15) Prodotti per Rivestimenti Interni ed Esterni	"
73	pag.	16) Prodotti per Isolamento Termico	"
75	pag.	17) Prodotti per Pareti Esterne e Partizioni Interne	"
76	pag.	a) Opere in cartongesso	"
78	pag.	b) Opere in HPL	"
79	pag.	18) Prodotti per Assorbimento Acustico	"
81	pag.	19) Prodotti per Isolamento Acustico	"
83	pag.	6) Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro	"

83	pag.	1) Occupazione, apertura e sfruttamento delle cave
83	pag.	2) Scavi in Genere
84	pag.	3) Scavi di Sbanramento
84	pag.	4) Scavi di Fondazione o in Trincea
84	pag.	5) Scavi Subacquel e Prosciugamento
85	pag.	6) Rilievati e Rinterr
85	pag.	7) Parate e Diaprammi
86	pag.	a) Palancole Infisse
86	pag.	b) Parate Costuite in Opera
87	pag.	c) Prove e Verifiche sul Diapramma
87	pag.	8) Pallificazioni
87	pag.	a) Palli Infissi
87	pag.	b) Palli Costruiti in Opera
88	pag.	c) Disposizioni Valevoli per Ogni Pallificazione Portante
90	pag.	d) Prove sui palli
90	pag.	1) Palli trivellati di grande diametro
91	pag.	2) Ancoraggi - Micropalli
91	pag.	9) Opere e Strutture di Muratura
91	pag.	a) Generalita'
91	pag.	b) Maite per Murature
92	pag.	c) Murature in Genere: Criteri Generali per l'Esecuzione
93	pag.	d) Muratura Portante: Tipologie e Caratteristiche Tecniche
95	pag.	e) Muratura Portante: Elementi Resistenti in Muratura
96	pag.	f) Murature Portanti: Organizzazione Strutturale
97	pag.	g) Paramenti per le Murature in Pietrame
98	pag.	10) Costruzioni di Altri Materiali
98	pag.	11) Costruzione delle Voite
99	pag.	12) Murature e Riemplimenti in Pietrame a Secco - Vespai
99	pag.	a) Murature in Pietrame a Secco
99	pag.	b) Riemplimenti in Pietrame a Secco
99	pag.	c) Vespai e Intercapedini
99	pag.	13) Opere e Strutture di Calcestruzzo
99	pag.	a) Generalita'
100	pag.	b) Norme per il Cemento Armato Normale
100	pag.	c) Norme Ulteriori per il Cemento Armato Precompresso
101	pag.	d) Responsabilità per le Opere in Calcestruzzo Armato e Calcestruzzo Armato Precompresso
102	pag.	Precompresso
102	pag.	e) Calcestruzzo di Aggregati Leggeri
102	pag.	14) Strutture Prefabbr. di Calcestruzzo Armato e Precompresso
102	pag.	a) Generalita'
103	pag.	b) Prodotti Prefabbricati non Soggetti a Marcatura CE
103	pag.	c) Responsabilità e Competenze
103	pag.	d) Posa in Opera
103	pag.	e) Appoggi
104	pag.	f) Realizzazione delle Unioni
104	pag.	g) Tolleranze
104	pag.	h) Montaggio
104	pag.	i) Controllo e Accettazione
105	pag.	15) Componenti Prefabbricati in C.A. e C.A.P.
105	pag.	a) Generalita'
105	pag.	b) Documenti di Accompagnamento
106	pag.	16) Solai

106	pag.	a) Generalita'	"
106	pag.	b) Solai su Travi e Travetti di Legno	"
106	pag.	c) Solai su Travi di Ferro a Doppio T (putrelle) con Voltine di Mattoni (pieni o forati) o con Elementi Laterizi Interposti	"
106	pag.	d) Solai di Cemento Armato - Misti - Prefabbricati: Generalità e Classificazione	"
108	pag.	17) Strutture in Acciaio	"
108	pag.	a) Generalita'	"
108	pag.	b) Acciaio per Cemento Armato	"
112	pag.	c) Acciaio per Cemento Armato Precompresso	"
113	pag.	d) Acciaio per Strutture Metalliche e per Strutture Composite	"
113	pag.	18) Strutture in Legno	"
115	pag.	a) Generalita'	"
116	pag.	b) Prodotti e Componenti	"
118	pag.	c) Strutture in legno X-LAM - Descrizione e requisiti	"
120	pag.	1) Impiego	"
120	pag.	d) Disposizioni Costruttive e Controllo dell'Esecuzione	"
122	pag.	e) Controlli	"
123	pag.	f) Forniture e Documentazione di Accompagnamento	"
123	pag.	g) Prodotti Provenienti dall'Estero	"
123	pag.	h) Disposizioni Ulteriori	"
123	pag.	19) Esecuzione di Coperture Continue (Piane)	"
125	pag.	20) Esecuzione di Coperture Discontinue (a Falda)	"
127	pag.	21) Sistemi di Rivestimenti Interni ed Esterni	"
127	pag.	a) Sistemi Realizzati con Prodotti Rigidi	"
128	pag.	b) Sistemi Realizzati con Prodotti Flessibili	"
128	pag.	c) Sistemi Realizzati con Prodotti Fluidi	"
128	pag.	d) Norme Esecutive per il Direttore dei Lavori	"
129	pag.	22) Facciate continue	"
129	pag.	a) Generalita'	"
129	pag.	b) Tipologie e condizioni	"
130	pag.	c) Elementi costitutivi	"
131	pag.	d) Posa in opera	"
132	pag.	23) Sistema di Isolamento a capotto	"
132	pag.	a) Generalita'	"
132	pag.	b) Operazioni preliminari	"
133	pag.	c) Struttura del sistema	"
133	pag.	d) Fissaggio	"
135	pag.	e) Finitura	"
136	pag.	24) Opere di Impermeabilizzazione	"
137	pag.	25) Opere di Vetrazione e Serramentistica	"
138	pag.	26) Opere da Lattoniere	"
139	pag.	27) Opere di Tinteggiatura, Verniciatura e Coloritura	"
142	pag.	28) Opere da Stuccatore	"
143	pag.	29) Opere da Tappeziere	"
143	pag.	30) Opere di Rivestimenti Plastici Continui	"
143	pag.	31) Esecuzione delle Pareti Esterne e Partizioni Interne	"
145	pag.	32) Esecuzioni delle Pavimentazioni	"
147	pag.	33) Demolizioni e Rimozioni	"
148	pag.	7) Impiantistica	"
148	pag.	1) Impianti - Generalita'	"
148	pag.	2) Componenti dell'Impianto di Adduzione dell'Acqua	"
148	pag.	a) Apparecchi Sanitari	"

149	pag.	b) Rubinetti Sanitari.....	"
150	pag.	c) Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici).....	"
150	pag.	d) Tubi di Raccordo Rigidi e Flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria).....	"
150	pag.	e) Rubinetti a Passo Rapido e Flussometri (per orinatori, vasi e vuotatoi).....	"
151	pag.	f) Cassette per l'acqua (per vasi, orinatori e vuotatoi).....	"
151	pag.	g) Tubazioni e Raccordi.....	"
151	pag.	h) Valvole, Valvole di non Ritorno, Pompe.....	"
151	pag.	i) Apparecchi per produzione di acqua calda.....	"
151	pag.	j) Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua.....	"
152	pag.	3) Esecuzione dell'Impianto di Adduzione dell'Acqua.....	"
152	pag.	4) Impianto di Scarico Acque Usate.....	"
154	pag.	5) Impianto di Scarico Acque Meteoriche.....	"
157	pag.	6) Impianti di Adduzione Gas.....	"
159	pag.	7) Impianti Antefrattazione ed Antintrusione.....	"
159	pag.	a) Disposizioni Generali.....	"
160	pag.	b) Caratteristiche Tecniche degli Impianti.....	"
161	pag.	8) Impianti di Ascensori, Montacarichi, Scale e Marciapiedi Mobili.....	"
161	pag.	a) Classificazione.....	"
161	pag.	b) Definizioni.....	"
161	pag.	c) Disposizioni Generali per l'Impianto e l'Esercizio.....	"
162	pag.	d) Caratteristiche Tecniche degli Impianti.....	"
163	pag.	e) La Direzione dei Lavori.....	"
163	pag.	9) Impianto Elettrico e di Comunicazione Interna.....	"
163	pag.	a) Disposizioni Generali.....	"
163	pag.	b) Caratteristiche Tecniche degli Impianti e dei Componenti.....	"
164	pag.	c) Integrazione degli Impianti Elettrici, Ausiliari e Telefonici nell'Edificio.....	"
165	pag.	10) Infrastrutturazione digitale degli edifici.....	"
165	pag.	a) Requisiti.....	"
166	pag.	b) Componenti.....	"
167	pag.	1) CSOE.....	"
167	pag.	2) QDSA.....	"
167	pag.	3) STOA.....	"
167	pag.	4) Cablaggio ottico.....	"
168	pag.	11) Impianto di Riscaldamento.....	"
168	pag.	a) Generalità.....	"
169	pag.	b) Sistemi di Riscaldamento.....	"
169	pag.	c) Componenti degli Impianti di Riscaldamento.....	"
169	pag.	d) Generatori di Calore.....	"
170	pag.	e) Bruciatori.....	"
171	pag.	f) Circolazione del Fluido Termovettore.....	"
171	pag.	g) Distribuzione del Fluido Termovettore.....	"
171	pag.	h) Apparecchi Utilizzatori.....	"
173	pag.	i) Espansione dell'Acqua dell'Impianto.....	"
174	pag.	j) Regolazione Automatica.....	"
175	pag.	k) Alimentazione e Scarico dell'Impianto.....	"
176	pag.	l) Quadro e Collegamenti Elettrici.....	"
176	pag.	m) La Direzione dei Lavori.....	"
176	pag.	12) Impianto di Climatizzazione.....	"
176	pag.	a) Generalità.....	"
177	pag.	b) Sistemi di Climatizzazione.....	"
177	pag.	c) Componenti degli Impianti di Climatizzazione.....	"

177	pag.	d) Gruppi Frigoriferi
178	pag.	e) Raffreddamento del Gruppo Frigorifero
178	pag.	f) Circolazione dei Fluidi
179	pag.	g) Distribuzione dei Fluidi Termovetori
180	pag.	h) Apparecchi per la Climatizzazione
181	pag.	i) Espansione dell'Acqua nell'Impianto
181	pag.	j) Regolazioni Automatiche
181	pag.	k) Alimentazione e Scarico dell'Impianto
181	pag.	l) La Direzione dei Lavori
182	pag.	13) Impianto Antincendio - Opere per la Prevenzione Incendi
182	pag.	a) Generalità'
182	pag.	b) Porte Tagliafuoco
184	pag.	c) Sistemi Rivelazione Incendi
186	pag.	d) Segnalatori di Allarme
186	pag.	e) Mezzi Antincendi
187	pag.	f) Ventilazione e Condoti di Estrazione
187	pag.	g) Cartellonistica di Sicurezza Attrezzature Antincendio
188	pag.	8) Criteri Ambientali Minimi (CAM) - Nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici
188	pag.	1) Premessa
188	pag.	2) Selezione del candidat
189	pag.	3) Criteri di base
189	pag.	a) Specifiche tecniche dell'edificio
190	pag.	b) Specifiche tecniche dei componenti edilizi
194	pag.	c) Specifiche tecniche di cantiere
196	pag.	4) Criteri premianti per gare con OEPV
198	pag.	5) Condizioni di esecuzione - Clausole contrattuali
200	pag.	9) Lavori Vari
200	pag.	1) Lavori Diversi non Specificati nei Precedenti Articoli
200	pag.	2) Limitazione delle Barriere Architettoniche

