



Modena - Palazzo Montecuccoli - Rua Muro 62 - Tel. 059 216235/ 059 237409 fax 059 219007

COMUNE DI SAN FELICE SUL PANARO

STADIO COMUNALE BERGAMINI

Via Giuseppe Costa Giani 1/5

RIQUALIFICAZIONE CAMPO SPORTIVO SAN FELICE

PROGETTO ESECUTIVO



Carlo Guidetti Ingegnere
Modena - Palazzo Montecuccoli - Rua Muro 62 -
Tel. 059 216235/ 059 237409 fax 059 219007
email : guidettiing@iol.it



Comune di San Felice sul panaro
Responsabile unico del procedimento
Ing. Anna Aragone

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

12

DATA 11/11/2021

CAPITOLO 1

OGGETTO, FORMA E AMMONTARE DELL'APPALTO - AFFIDAMENTO E CONTRATTO - VARIAZIONI DELLE OPERE

Art 1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di: **RIQUALIFICAZIONE CAMPO SPORTIVO SAN FELICE CAPOLUOGO**

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 e relativi allegati dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

Sono altresì compresi, se recepiti dalla Stazione appaltante, i miglioramenti e le previsioni migliorative e aggiuntive contenute nell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante.

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.

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) è **F58J18000020006**

Art 1.2 FORMA DELL'APPALTO

Il presente appalto è dato a: **misura**

Nell'appalto a misura il corrispettivo consisterà nell'individuazione di un prezzo per ogni unità di misura di lavorazione o di opera finita, da applicare alle quantità eseguite di lavorazione o di opera. Pertanto, l'importo di un appalto a misura risulterà variabile.

In linea generale, si dovranno avere i seguenti criteri di offerta in base alla tipologia di appalto:

Tipo di appalto	Criteri di offerta
A MISURA	Offerta con unico ribasso

Nell'ambito della contabilizzazione di tali tipologie di appalto potranno comunque contemplarsi anche eventuali somme a disposizione per lavori in economia, la cui contabilizzazione è disciplinata dal successivo articolo [Norme Generali](#) per la misurazione e valutazione dei lavori.

L'importo a base dell'affidamento per l'esecuzione delle lavorazioni (comprensivo dell'importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza) è sintetizzato come segue:

Quadro economico di sintesi	
b) Per lavori a MISURA	Euro 751.408,94
Totale dei Lavori	Euro 763.908,94
di cui per costi della sicurezza	Euro 12.500,00

Art 1.2.1
QUADRO ECONOMICO GENERALE

QUADRO ECONOMICO				Euro	Euro
A)	Opere				
a1)	Campo di calcio in erba sintetica			528.240,74	
a2)	Impianto di illuminazione			187.298,20	
a3)	Sostituzione apparecchi illuminanti campo allenamento			35.870,00	
a5)	Oneri della sicurezza			12.500,00	
	Totale Importo Lavori			763.908,94	763.908,94
B)	Somme a disposizione della stazione appaltante per:				
b1)	IVA 10% su lavori a1), a2), a3), a4)	di €	763.908,94	76.390,89	
b8)	Incentivi per funzioni tecniche interne di cui all'art.113 D.Lgs. 50/2016 pari al 2% di €		763.908,94	15.278,18	
b9)	Spese tecniche comprensive di oneri prev. e fiscali			34.892,00	
b10)	Oneri per Collaudatore opere in c.a.			2.000,00	
b11)	Somme per Commissione di Gara				
b12)	Oneri per indagini ed analisi				
b13)	Oneri LND per omologazione Campo			17.000,00	
b14)	Oneri FIDAL per omologazione			5.000,00	
b14)	Imprevisti comprensivo di iva			15.529,99	
	Totale somme a disposizione			166.091,06	166.091,06
C)	1° Stralcio Lavori già realizzato ed approvato con Atto GC n. 132 del 27/12/2018				70.000,00
	IMPORTO TOTALE				1.000.000,00

La voce C) primo stralcio lavori già realizzato ed approvato con atto GC n.132 del 27/12/2018, pur rientrando nel programma finanziario sopra esposto, non è oggetto della procedura relativa al presente appalto.

Art 1.3 AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori ed oneri compresi nell'appalto, ammonta quindi ad Euro **763.908,94** (diconsi Euro **settecentosessantatremilanovecentootto/94**) IVA compresa.

L'importo totale di cui al precedente periodo comprende l'importo di Euro **751.408,94** (diconsi Euro **Settecentocinquantomilaquattrocentootto/94**), per lavori soggetti a ribasso d'asta di cui il 37,5% relativo al costo della mano d'opera, ed i costi della sicurezza di cui all'art. 100, del d.lgs. 81/2008 e s.m.i., stimati in Euro **12.500,00** (diconsi Euro **dodicimilacinquecento/00**), che non sono soggetti a tale ribasso.

Inoltre si precisa che:

L'importo è assoggettato all'aliquota IVA pari al 10%

Gli operatori economici partecipanti alla gara d'appalto dovranno indicare espressamente nella propria offerta i propri costi della manodopera e gli oneri aziendali concernenti l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro ad esclusione delle forniture senza posa in opera così come richiesto dall'art. 95, comma 10, del d.lgs. 50/2016 e s.m.i. per la verifica di congruità dell'offerta.

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

a) CATEGORIA PREVALENTE

Cod.	Descrizione	Importo (Euro)		
		in cifre	in lettere	%
OS24	Costruzione, il montaggio e la manutenzione di elementi non costituenti impianti tecnologici che sono necessari a consentire un miglior uso della città nonché la realizzazione e la manutenzione del verde urbano	528.240,74	Cinquecentoventottomiladucento quaranta/74	70,30

Categoria scorporabili/subappaltabili

Cod.	Descrizione	Importo (Euro)		
		in cifre	in lettere	%
OG10	Impianti per la trasformazione alta/media tensione e per la distribuzione di energia elettrica in corrente alternata o continua ed impianti di pubblica illuminazione	191.168,20	Centonovantunmilacentosesantotto/20	25,44
OS18-A	Produzione in stabilimento e il montaggio in opera di strutture in acciaio	32.000,00	trentaduemila/00	4,26

Il subappalto è ammesso secondo quanto previsto dall'art.105 comma 2, D.LGS 50/2016 e s.m.i.,.

Art. 1.4 AFFIDAMENTO E CONTRATTO

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

Il contratto è stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per la Stazione Appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante della Stazione Appaltante o mediante scrittura privata.

il progetto, richiamato nel bando , fa parte integrante del contratto.

Art. 1.5 FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le dimensioni delle opere, oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto, che sono stati redatti in conformità alle norme UNI vigenti in materia. Inoltre per tutte le indicazioni di grandezza presenti sugli elaborati di progetto ci si è ottenuti attenere alle norme [UNI CEI ISO 80000-1](#) e [UNI CEI ISO 80000-6](#).

Di seguito si riporta una descrizione sommaria delle opere con l'indicazione della località ove dovrà realizzarsi e le principali dimensioni:

L'intervento prevede il rifacimento del manto del campo di calcio in erba sintetica compreso la realizzazione del nuovo sistema di drenaggio e di irrigazione, il rifacimento dell'impianto di illuminazione con lo spostamento all'esterno della pista di atletica leggera delle torri faro, la fornitura di nuove lampade a LED, la sostituzione con

analoghe lampade di quelle esistenti nell'impianto di illuminazione del campo di allenamento.

Art. 1.6

VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE

Le eventuali modifiche, nonché le varianti, del contratto di appalto potranno essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende e potranno essere attuate senza una nuova procedura di affidamento nei casi contemplati dal Codice dei contratti all'art. 106, comma 1.

Dovranno, essere rispettate le disposizioni di cui al d.lgs. n. 50/2016 s.m.i. ed i relativi atti attuativi.

Le varianti saranno ammesse anche 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, senza necessità di una nuova procedura a norma del Codice, se il valore della modifica risulti al di sotto di entrambi i seguenti valori:

a) le soglie fissate all'articolo 35 del Codice dei contratti;

b) il 15 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori sia nei settori ordinari che speciali.

Tuttavia la modifica non potrà alterare la natura complessiva del contratto. In caso di più modifiche successive, il valore sarà accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche.

Qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, la stazione appaltante può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. Le eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica presentata dall'appaltatore s'intendono non incidenti sugli importi e sulle quote percentuali delle categorie di lavorazioni omogenee ai fini dell'individuazione del quinto d'obbligo di cui al periodo precedente. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

La violazione del divieto di apportare modifiche comporta, salva diversa valutazione del Responsabile del 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 restando 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.i.

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 risulti fissato il prezzo contrattuale si procederà alla determinazione ed al concordamento di nuovi prezzi secondo quanto previsto all'articolo ["Disposizioni generalirelative ai prezzi"](#).

CAPITOLO 2

DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

Art. 2.1

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 segnaletica 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. 2.2

DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO E DISCORDANZE

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) l'elenco dei prezzi unitari;
- b) il cronoprogramma;
- c) le polizze di garanzia;
- d) 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.;
- e) gli elaborati di progetto;

Alcuni 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 contraenti.

Sono contrattualmente vincolanti per le Parti le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

- il Codice dei contratti (d.lgs. n.50/2016);
- il d.P.R. n.207/2010, per gli articoli non abrogati;
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori nonché le norme vincolanti in specifici ambiti territoriali, quali la Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;
- delibere, pareri e determinazioni emanate dall'Autorità Nazionale AntiCorruzione (ANAC);
- le norme tecniche emanate da C.N.R., U.N.I., C.E.I.

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta alla stazione appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

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.

Nel caso di discordanze tra le descrizioni riportate in elenco prezzi unitari e quelle brevi riportate nel computo metrico estimativo, se presenti, è da intendersi prevalente quanto prescritto nell'elenco prezzi, anche in relazione al fatto che tale elaborato avrà valenza contrattuale in sede di stipula, diventando allegato al contratto.

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 statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

Art. 2.3

QUALIFICAZIONE DELL'APPALTATORE

Per i lavori indicati dal presente Capitolato è richiesta la qualificazione dell'Appaltatore per le seguenti categorie e classifiche, così come richiesto dal bando di gara, dall'avviso o dall'invito a partecipare redatto dalla Stazione Appaltante e disciplinato dal Codice Appalti e dalla norma vigente.

Cod.	Descrizione	Importo (Euro)		
		in cifre	in lettere	%
OS24	Costruzione, il montaggio e la manutenzione di elementi non costituenti impianti tecnologici che sono necessari a consentire un miglior uso della città nonché la realizzazione e la manutenzione del verde urbano	528.240,74	Cinquecentoventottomiladucento quaranta/74	70,30
OG10	Impianti per la trasformazione alta/media tensione e per la distribuzione di energia elettrica in corrente alternata o continua ed impianti di pubblica illuminazione	191.168,20	Centonovantunmilacentosesantotto/20	25,44
OS18-A	Produzione in stabilimento e il montaggio in opera di strutture in acciaio	32.000,00	Trentaduemila/00	4,26

Art. 2.4

FALLIMENTO DELL'APPALTATORE

La stazione appaltante, in caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero 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 dell'esecuzione o del completamento dei lavori, servizi o forniture. L'affidamento avverrà alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede in offerta.

Il curatore della procedura di fallimento, autorizzato all'esercizio provvisorio dell'impresa, potrà eseguire i contratti già stipulati dall'impresa fallita con l'autorizzazione del giudice delegato, fermo restando le condizioni dettate dall'articolo 110 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i.

Art. 2.5

RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

Qualora risulti che un operatore economico, si trovi, a causa di atti compiuti o omessi prima o nel corso della procedura di aggiudicazione, in una delle situazioni di cui ai commi 1, 2, 4 e 5 dell'articolo 80 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., le stazioni appaltanti possono escludere un operatore in qualunque momento della procedura ed hanno facoltà di risolvere il contratto con l'esecutore per le motivazioni e con le procedure di cui all'art. 108 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

In particolare si procederà in tal senso 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 risulti impraticabile per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti forniti nell'ambito dell'appalto iniziale e 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:

- 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 TFUE.

Ulteriori motivazioni per le quali la Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con l'esecutore, sono:

a) l'inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, sicurezza sul lavoro e assicurazioni obbligatorie del personale ai sensi dell'articolo 92 del d.lgs. n.81/2008 e s.m.i.;

b) il subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione delle norme regolanti il subappalto.

Le stazioni appaltanti dovranno risolvere il contratto qualora:

a) nei confronti dell'esecutore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;

b) nei confronti dell'esecutore 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..

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.

Il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, quando accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'esecutore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'esecutore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'esecutore, 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'esecutore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.

Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'esecutore 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'esecutore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'esecutore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il

pagamento delle penali.

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

Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'esecutore 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'esecutore i relativi oneri e spese.

Nei casi di risoluzione del contratto dichiarata dalla Stazione appaltante la comunicazione della decisione assunta sarà inviata all'esecutore nelle forme previste dal Codice, anche mediante posta elettronica certificata (PEC), con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

In contraddittorio fra la Direzione lavori e l'esecutore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, si procederà quindi alla redazione del verbale di stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, all'accertamento di quali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo.

Art. 2.6 GARANZIA PROVVISORIA

La garanzia provvisoria, trattandosi di procedura negoziata, non è richiesta ai sensi di quanto disposto dall'ex art. 1 comma 2 della Legge n. 120/2020 e s.m.i.

Art. 2.7 GARANZIA DEFINITIVA

L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia definitiva a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione 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 valere 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 sviluppino 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. La stessa riduzione è applicata nei confronti delle microimprese, piccole e medie imprese e dei raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 89 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i., per beneficiare della riduzione di cui ai periodi precedenti, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento con l'impresa ausiliaria.

La garanzia definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'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 analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa pari all'importo della medesima rata di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo o della verifica di conformità nel caso di appalti di servizi o forniture e l'assunzione del carattere di definitività dei medesimi.

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

Le stazioni appaltanti possono incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

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

E' facoltà dell'amministrazione in casi specifici non richiedere la garanzia per gli appalti da eseguirsi da operatori economici di comprovata solidità nonchè nel caso degli affidamenti diretti di cui all'articolo 36, comma 2, lettera a) del Codice Appalti. L'esonero dalla prestazione della garanzia deve essere adeguatamente motivato ed è subordinato ad un miglioramento del prezzo di aggiudicazione.

Art. 2.8 COPERTURE ASSICURATIVE

L'Appaltatore è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della stipula del contratto anche una polizza di assicurazione ai sensi dell'ex art. 103 comma 7 D.Lgs. 50/16 firmata digitalmente dal GARANTE a favore del Comune di San Felice sul Panaro secondo i seguenti importi:

Sez. A

Partita 1 - €. 763.908,94 (diconsi euro **settecentosessantatremilanovecentootto/94**)

Partita 2 - €. 1.000.000,00 (diconsi euro **unmilione/00**)

Partita 3 - €. 1.000.000,00 (diconsi euro **unmilione/00**)

Sez. B

€. 1.000.000,00 diconsi euro **unmilione/00**)

La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

Art. 2.9 DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e deve essere sempre autorizzato dalla Stazione Appaltante.

Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce, comunque, subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera

e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare. Le stazioni appaltanti, nel rispetto dei principi di cui all'articolo 30, previa adeguata motivazione nella determina a contrarre, eventualmente avvalendosi del parere delle Prefetture competenti, indicano nei documenti di gara le prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto da eseguire a cura dell'aggiudicatario in ragione delle specifiche caratteristiche dell'appalto, ivi comprese quelle di cui all'articolo 89, comma 11, dell'esigenza, tenuto conto della natura o della complessità delle prestazioni o delle lavorazioni da effettuare, di rafforzare il controllo delle attività di cantiere e più in generale dei luoghi di lavoro e di garantire una più intensa tutela delle condizioni di lavoro e della salute e sicurezza dei lavoratori ovvero di prevenire il rischio di infiltrazioni criminali, a meno che i subappaltatori siano iscritti nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori di cui al comma 52 dell'articolo 1 della legge 6 novembre 2012, n. 190, ovvero nell'anagrafe antimafia degli esecutori istituita dall'articolo 30 del decreto-legge 17 ottobre 2016, n. 189, convertito, con modificazioni, dalla legge 15 dicembre 2016, n. 229.

L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di cui al comma 7.

Le seguenti categorie di forniture o servizi, per le loro specificità, non si configurano come attività affidate in subappalto:

- a) l'affidamento di attività specifiche a lavoratori autonomi, per le quali occorre effettuare comunicazione alla stazione appaltante;
- b) la subfornitura a catalogo di prodotti informatici;
- c) l'affidamento di servizi di importo inferiore a 20.000,00 euro annui a imprenditori agricoli nei comuni classificati totalmente montani di cui all'elenco dei comuni italiani predisposto dall'Istituto nazionale di statistica (ISTAT), ovvero ricompresi nella circolare del Ministero delle finanze n. 9 del 14 giugno 1993, pubblicata nel supplemento ordinario n. 53 alla Gazzetta ufficiale della Repubblica italiana n. 141 del 18 giugno 1993, nonché nei comuni delle isole minori di cui all'allegato A annesso alla legge 28 dicembre 2001, n. 448;
- c-bis) le prestazioni rese in favore dei soggetti affidatari in forza di contratti continuativi di cooperazione, servizio e/o fornitura sottoscritti in epoca anteriore alla indizione della procedura finalizzata alla aggiudicazione dell'appalto. I relativi contratti sono depositati alla stazione appaltante prima o contestualmente alla sottoscrizione del contratto di appalto.

I soggetti affidatari dei contratti di cui al presente codice possono affidare in subappalto le opere o i lavori, i servizi o le forniture compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:

- a) l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;
- b) il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria [e non sussistano a suo carico i motivi di esclusione di cui all'articolo 80];
- c) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare;
- d) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80.

L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 e il possesso dei requisiti speciali di cui agli articoli 83 e 84. La stazione appaltante verifica la dichiarazione di cui al secondo periodo del presente comma tramite la Banca dati nazionale di cui all'articolo 81. Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.

Il contraente principale e il subappaltatore sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto di subappalto. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276. Nelle ipotesi di cui al comma 13, lettere a) e c), l'appaltatore è liberato dalla responsabilità solidale di cui al primo periodo.

L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale 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. 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 del piano di cui al comma 17. 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.

Per i contratti relativi a lavori, servizi e forniture, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempimento contributivo risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6.

Nel caso di formale contestazione delle richieste di cui al comma precedente, il responsabile del procedimento inoltra le richieste e le contestazioni alla direzione provinciale del lavoro per i necessari accertamenti.

L'affidatario deve provvedere a sostituire i subappaltatori relativamente ai quali apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80.

La stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:

- a) quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
- b) in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore;
- c) su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.

Il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, deve garantire gli stessi standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto e riconoscere ai lavoratori un trattamento economico e normativo non inferiore a quello che avrebbe garantito il contraente principale, inclusa l'applicazione dei medesimi contratti collettivi nazionali di lavoro, qualora le attività oggetto di subappalto coincidano con quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto ovvero riguardino le lavorazioni relative alle categorie prevalenti e siano incluse nell'oggetto sociale del contraente principale. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede 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.

Per i lavori, nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva è comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Tale congruità, per i lavori edili è verificata dalla Cassa edile in base all'accordo assunto a livello nazionale tra le parti sociali firmatarie del contratto collettivo nazionale comparativamente più rappresentative per l'ambito del settore edile ed il Ministero del lavoro e delle politiche sociali; per i lavori non edili è verificata in comparazione con lo specifico contratto collettivo applicato.

I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n. 81 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario è 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 mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

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 di cui al comma 4 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.

L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente le prestazioni scorporabili; si applicano altresì agli affidamenti con procedura negoziata. Ai fini dell'applicazione delle disposizioni del presente articolo è consentita, in deroga all'articolo 48, comma 9, primo periodo, la costituzione dell'associazione in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto.

Le stazioni appaltanti rilasciano i certificati necessari per la partecipazione e la qualificazione di cui all'articolo 83, comma 1, e all'articolo 84, comma 4, lettera b), all'appaltatore, scomputando dall'intero valore dell'appalto il valore e la categoria di quanto eseguito attraverso il subappalto. I subappaltatori possono richiedere alle stazioni appaltanti i certificati relativi alle prestazioni oggetto di appalto realmente eseguite.

Art. 2.10

CONSEGNA DEI LAVORI - CONSEGNE PARZIALI - INIZIO E TERMINE PER L'ESECUZIONE

La consegna dei lavori all'esecutore verrà effettuata non oltre **quarantacinque** giorni dalla data di stipula del contratto.

Il Direttore dei Lavori comunicherà con un congruo preavviso all'esecutore 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. Qualora l'esecutore non si presenti, senza giustificato motivo, nel giorno fissato dal direttore dei lavori per la consegna, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione oppure, di fissare una nuova data per la consegna, ferma restando la decorrenza del termine contrattuale dalla data della prima convocazione. All'esito delle operazioni di consegna dei lavori, il direttore dei lavori e l'esecutore sottoscrivono il relativo verbale e da tale data decorre utilmente il termine per il compimento dei lavori.

Qualora la consegna avvenga in ritardo per causa imputabile alla stazione appaltante, l'esecutore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, ma in misura non superiore ai seguenti limiti: **1% ovvero**, indicati all'articolo 5, commi 12 e 13 del d.m. 49/2018. Ove l'istanza di recesso dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un indennizzo (previa riserva formulata sul verbale di consegna) per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite sempre al medesimo articolo, comma 14 del d.m. 49/2018.

Nel caso sia intervenuta la consegna dei lavori in via di urgenza, l'esecutore avrà 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.

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.

Nei casi di consegna d'urgenza, il verbale indicherà le lavorazioni che l'esecutore deve immediatamente eseguire, comprese le opere provvisorie.

La consegna parziale dei lavori è disposta a motivo della natura delle opere da eseguire, **ovvero**, 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.

L'esecutore, al momento della consegna dei lavori, acquisirà dal coordinatore per la sicurezza la valutazione del rischio di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi o, in alternativa, l'attestazione di liberatoria rilasciata dalla competente autorità militare dell'avvenuta conclusione delle operazioni di bonifica bellica del sito interessato. L'eventuale verificarsi di rinvenimenti di ordigni bellici nel corso dei lavori comporterà la sospensione immediata

degli stessi con la tempestiva integrazione del piano di sicurezza e coordinamento e dei piani operativi di sicurezza, e l'avvio delle operazioni di bonifica ai sensi dell'articolo 91, comma 2-bis, del decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 e s.m.i.

L'esecutore 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'esecutore, 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.

L'esecutore dovrà comunque dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile di giorni **45 (quarantacinque)** dalla data del verbale di consegna fermo restando il rispetto del termine per la presentazione del programma di esecuzione dei lavori di cui al successivo articolo.

L'esecutore 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, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti punti.

L'esecutore dovrà dare ultimate tutte le opere appaltate entro il termine di giorni **200 (duecento)** naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna dei lavori

L'esecutore dovrà comunicare, per iscritto a mezzo PEC alla Direzione dei Lavori, l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta.

Art. 2.11 PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI - SOSPENSIONI - PIANO DI QUALITA' DI COSTRUZIONE E DI INSTALLAZIONE

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 e all'articolo 1, lettera f) del d.m. 49/2018, elaborato in coerenza con il cronoprogramma predisposto dalla stazione appaltante con le obbligazioni contrattuali, in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa, in cui siano graficamente rappresentate, 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.

Entro dieci 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.

Decorsi 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.

In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono 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 la cui 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 sopravvenute di finanza pubblica, disposta con atto motivato delle amministrazioni competenti. 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.

Qualora si verificano sospensioni totali o parziali dei lavori disposte per cause diverse da quelle di cui sopra, l'appaltatore sarà dovutamente risarcito sulla base dei criteri riportati all'articolo 10 comma 2 del d.m. 49/2018.

Non appena siano venute a cessare le cause della sospensione il direttore dei lavori lo comunica al RUP affinché quest'ultimo disponga la ripresa dei lavori e indichi il nuovo termine contrattuale. La sospensione parziale dei lavori determina, altresì, il differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il cronoprogramma. Entro cinque giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori effettuata dal RUP, il direttore dei lavori procede alla redazione del verbale di ripresa dei lavori, che deve essere sottoscritto anche dall'esecutore e deve riportare il nuovo termine contrattuale indicato dal RUP. Nel caso in cui l'esecutore ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori e il RUP non abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, l'esecutore può diffidare il RUP a dare le opportune disposizioni al direttore dei lavori perché provveda alla ripresa; la diffida proposta ai fini sopra indicati, è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'esecutore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino 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.

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 richiederne 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.

Art. 2.12 RAPPORTI CON LA DIREZIONE LAVORI

Il direttore dei lavori riceve dal RUP disposizioni di servizio mediante le quali quest'ultimo impartisce le indicazioni occorrenti a garantire la regolarità dei lavori, fissa l'ordine da seguirsi nella loro esecuzione, quando questo non sia regolato dal contratto.

Fermo restando il rispetto delle disposizioni di servizio impartite dal RUP, il direttore dei lavori opera in autonomia in ordine al controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento.

Nell'ambito delle disposizioni di servizio impartite dal RUP al direttore dei lavori resta di competenza l'emanazione di ordini di servizio all'esecutore in ordine agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto. Nei casi in cui non siano utilizzati strumenti informatici per il controllo tecnico, amministrativo e contabile dei lavori, gli ordini di servizio dovranno comunque avere forma scritta e l'esecutore dovrà restituire gli ordini stessi firmati per avvenuta conoscenza. L'esecutore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni contenute negli ordini di servizio, fatta salva la facoltà di iscrivere le proprie riserve.

Il direttore dei lavori controlla il rispetto dei tempi di esecuzione dei lavori indicati nel cronoprogramma allegato al progetto esecutivo e dettagliato nel programma di esecuzione dei lavori a cura dell'appaltatore.

Il direttore dei lavori, oltre a quelli che può disporre autonomamente, esegue, altresì, tutti i controlli e le

prove previsti dalle vigenti norme nazionali ed europee, dal Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione e dal capitolato speciale d'appalto.

Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultano conformi alla normativa tecnica, nazionale o dell'Unione europea, alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, con obbligo per l'esecutore di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; in tal caso il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile. Ove l'esecutore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. L'accettazione definitiva dei materiali e dei componenti si ha solo dopo la loro posa in opera. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'esecutore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

Il direttore dei lavori o l'organo di collaudo dispongono prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, con spese a carico dell'esecutore.

I materiali previsti dal progetto sono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle schede tecniche di riferimento e di tutte le certificazioni in grado di giustificarne le prestazioni, con congruo anticipo rispetto alla messa in opera. Il direttore dei lavori verifica altresì il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riuso di materiali di scavo e al riciclo entro lo stesso confine di cantiere.

Il direttore dei lavori accerta che i documenti tecnici, prove di cantiere o di laboratorio, certificazioni basate sull'analisi del ciclo di vita del prodotto (LCA) relative a materiali, lavorazioni e apparecchiature impiantistiche rispondano ai requisiti di cui al Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione.

Il direttore dei lavori esegue le seguenti attività di controllo:

a) in caso di risoluzione contrattuale, cura, su richiesta del RUP, la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna;

b) fornisce indicazioni al RUP per l'irrogazione delle penali da ritardo previste nel contratto, nonché per le valutazioni inerenti la risoluzione contrattuale ai sensi dell'articolo 108, comma 4, del Codice;

c) accerta che si sia data applicazione alla normativa vigente in merito al deposito dei progetti strutturali delle costruzioni e che sia stata rilasciata la necessaria autorizzazione in caso di interventi ricadenti in zone soggette a rischio sismico;

d) determina in contraddittorio con l'esecutore i nuovi prezzi delle lavorazioni e dei materiali non previsti dal contratto;

e) redige apposita relazione laddove avvengano sinistri alle persone o danni alla proprietà nel corso dell'esecuzione di lavori e adotta i provvedimenti idonei a ridurre per la stazione appaltante le conseguenze dannose;

f) redige processo verbale alla presenza dell'esecutore dei danni cagionati da forza maggiore, al fine di accertare:

1) lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;

2) le cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;

3) l'eventuale negligenza, indicandone il responsabile;

4) l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;

5) l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

Il direttore dei lavori effettua il controllo della spesa legata all'esecuzione dell'opera o dei lavori, attraverso la compilazione con precisione e tempestività dei documenti contabili, che sono atti pubblici a tutti gli effetti di legge, con i quali si realizza l'accertamento e la registrazione dei fatti producenti spesa.

Tali documenti contabili sono costituiti da:

- giornale dei lavori

- libretto delle misure

- registro di contabilità

- sommario del registro di contabilità

- stato di avanzamento dei lavori (SAL)

- conto finale dei lavori.

Secondo il principio di costante progressione della contabilità, le predette attività di accertamento dei fatti producenti spesa devono essere eseguite contemporaneamente al loro accadere e, quindi, devono procedere di pari passo con l'esecuzione affinché la Direzione lavori possa sempre:

a) rilasciare gli stati d'avanzamento dei lavori entro il termine fissato nella documentazione di gara e nel

contratto, ai fini dell'emissione dei certificati per il pagamento degli acconti da parte del RUP;

b) controllare lo sviluppo dei lavori e impartire tempestivamente le debite disposizioni per la relativa esecuzione entro i limiti dei tempi e delle somme autorizzate.

Nel caso di utilizzo di programmi di contabilità computerizzata, la compilazione dei libretti delle misure può essere effettuata anche attraverso la registrazione delle misure rilevate direttamente in cantiere dal personale incaricato, in apposito brogliaccio ed in contraddittorio con l'esecutore.

Nei casi in cui è consentita l'utilizzazione di programmi per la contabilità computerizzata, preventivamente accettati dal responsabile del procedimento, la compilazione dei libretti delle misure può essere effettuata sulla base dei dati rilevati nel brogliaccio, anche se non espressamente richiamato.

Il direttore dei lavori può disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al RUP.

Art. 2.13 ISPETTORI DI CANTIERE

Ai sensi dell'art. 101, comma 2, del Codice, in relazione alla complessità dell'intervento, il Direttore dei 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 la costituzione di un "ufficio di direzione dei lavori" ai sensi dell'art. 101, comma 3, del Codice.

Gli assistenti con funzioni di ispettori di cantiere collaboreranno con il direttore dei lavori nella sorveglianza dei lavori in conformità delle prescrizioni stabilite nel presente capitolato speciale di appalto.

La posizione di ispettore sarà ricoperta da una sola persona che esercita la sua attività in un turno di lavoro. La stazione appaltante sarà tenuta a nominare più ispettori di cantiere affinché essi, mediante turnazione, possano assicurare la propria presenza a tempo pieno durante il periodo di svolgimento di lavori che richiedono controllo quotidiano, nonché durante le fasi di collaudo e delle eventuali manutenzioni.

Gli ispettori risponderanno della loro attività direttamente al Direttore dei lavori. Agli ispettori saranno affidati fra gli altri i seguenti compiti:

- a) la verifica dei documenti di accompagnamento delle forniture di materiali per assicurare che siano conformi alle prescrizioni ed approvati dalle strutture di controllo di qualità del fornitore;
- 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;
- c) il controllo sulla attività dei subappaltatori;
- d) il controllo sulla regolare esecuzione dei lavori con riguardo ai disegni ed alle specifiche tecniche contrattuali;
- e) l'assistenza alle prove di laboratorio;
- f) l'assistenza ai collaudi dei lavori ed alle prove di messa in esercizio ed accettazione degli impianti;
- g) la predisposizione degli atti contabili e l'esecuzione delle misurazioni quando siano stati incaricati dal direttore dei lavori;
- h) l'assistenza al coordinatore per l'esecuzione.

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 osservare il canone di buona fede di cui all'art. 1375 codice civile.

Il Direttore dei Lavori potrà delegare le attività di controllo dei materiali e la compilazione del giornale dei lavori agli ispettori di cantiere, fermo restando che l'accettazione dei materiali e la verifica dell'esattezza delle annotazioni, le osservazioni, le prescrizioni e avvertenze sul giornale, resta di sua esclusiva competenza.

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 subcontraenti, che non sono subappaltatori, i cui nominativi sono stati comunicati alla stazione appaltante;
- b) controllo che i subappaltatori e i subcontraenti 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.

Art. 2.14 PENALI

Ai sensi dell'articolo 113-bis del Codice, i contratti di appalto prevedono penali per il ritardo nell'esecuzione delle prestazioni contrattuali da parte dell'appaltatore commisurate ai giorni di ritardo e proporzionali rispetto all'importo del contratto. Le penali dovute per il ritardato adempimento sono calcolate in misura giornaliera compresa tra lo 0,3 per mille e l'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo e non possono comunque superare, complessivamente, il 10 per cento di detto ammontare netto contrattuale.

In caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, sarà applicata una **penale giornaliera di Euro 1,00 per mille (diconsi Euro uno ogni mille)** dell'importo netto contrattuale.

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.

Art. 2.15 SICUREZZA DEI LAVORI

L'appaltatore è tenuto ad osservare le disposizioni del piano di sicurezza e coordinamento eventualmente predisposto dal Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione (CSP) e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.

L'obbligo è esteso alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE) in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute e alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dallo stesso CSE. I nominativi dell'eventuale CSP e del CSE sono comunicati alle imprese esecutrici e indicati nel cartello di cantiere a cura della Stazione appaltante.

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori e, in caso di consegna d'urgenza, entro **cinque** giorni dalla data fissata per la consegna medesima, dovrà presentare al CSE (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 (POS), in riferimento al singolo cantiere interessato, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sopra menzionato. Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.

Qualora non sia previsto Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), l'Appaltatore sarà tenuto comunque a presentare un Piano di Sicurezza Sostitutivo (PSS) del Piano di Sicurezza e Coordinamento conforme ai contenuti dell'Allegato XV del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i..

Nei casi in cui è prevista la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, le imprese esecutrici possono presentare, per mezzo dell'impresa affidataria, al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di Sicurezza e di Coordinamento loro trasmesso al fine di adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Appaltatore e per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

Il piano di sicurezza dovrà essere rispettato in modo rigoroso. E' compito e onere dell'Appaltatore ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che gli concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui esse ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

Ai sensi dell'articolo 90 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. nei cantieri in cui è prevista la presenza di più imprese esecutrici, anche non contemporanea, viene designato il coordinatore per la progettazione (CSP) e, prima dell'affidamento dei lavori, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori (CSE), in possesso dei requisiti di cui all'articolo 98 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. La disposizione di cui al periodo precedente si applica anche nel caso in cui, dopo l'affidamento dei lavori a un'unica impresa, l'esecuzione dei lavori o di parte di essi sia affidata a una o più imprese.

Anche nel caso di affidamento dei lavori ad un'unica impresa, si procederà alle seguenti verifiche prima della consegna dei lavori:

a) verifica l'idoneità tecnico-professionale delle imprese affidatarie, delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi in relazione alle funzioni o ai lavori da affidare, con le modalità di cui all'allegato XVII del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i..

b) dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei

lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti. Nei cantieri la cui entità presunta è inferiore a 200 uomini-giorno e i cui lavori non comportano rischi particolari di cui all'allegato XI, il requisito di cui al periodo che precede si considera soddisfatto mediante presentazione da parte delle imprese del documento unico di regolarità contributiva, fatta salva l'acquisizione d'ufficio da parte delle stazioni appaltanti pubbliche, e dell'autocertificazione relativa al contratto collettivo applicato;

c) copia della notifica preliminare, se del caso, di cui all'articolo 99 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. e una dichiarazione attestante l'avvenuta verifica della documentazione di cui alle lettere a) e b).

All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Appaltatore dovrà dichiarare 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., in cui si colloca l'appalto e cioè:

- il nome del committente o per esso in forza delle competenze attribuitegli, la persona che lo rappresenta;
- il nome del Responsabile dei Lavori, eventualmente incaricato dal suddetto Committente (ai sensi dell'art. 89 d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81);
- che i lavori appaltati rientrano nelle soglie fissate dall'art. 90 del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., per la nomina dei Coordinatori della Sicurezza;
- il nome del Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione;
- il nome del Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione;
- di aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento in quanto facente parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto che i relativi oneri, non soggetti a ribasso d'asta, assommano all'importo di Euro **12.500,00**.

Nella fase di realizzazione dell'opera il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori,:

- 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. ove previsto;
- verificherà l'idoneità dei Piani Operativi di Sicurezza;
- adeguerà il piano di sicurezza e coordinamento ove previsto e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche;
- organizzerà, tra tutte le imprese presenti a vario titolo in cantiere, la cooperazione ed il coordinamento delle attività per la prevenzione e la protezione dai rischi;
- sovrintenderà all'attività informativa e formativa per i lavoratori, espletata dalle varie imprese;
- controllerà la corretta applicazione, da parte delle imprese, delle procedure di lavoro e, in caso contrario, attuerà le azioni correttive più efficaci;
- segnalerà al Committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta, le inadempienze da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi;
- proporrà la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o la risoluzione del contratto.

Nel caso in cui la Stazione Appaltante o il responsabile dei lavori non adottino alcun provvedimento, 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.

Il piano (o i piani) dovranno comunque 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 impiegare.

L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavori per la sicurezza il piano (o i piani) di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori. Ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

Le gravi o ripetute violazioni dei piani di sicurezza da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

Art. 2.16

OBBLIGHI DELL'APPALTATORE RELATIVI ALLA TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

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.

Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento per pagamenti a favore dell'appaltatore, o di tutti i soggetti

che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità. Tali pagamenti devono avvenire utilizzando i conti correnti dedicati.

Le prescrizioni suindicate dovranno essere riportate anche nei contratti sottoscritti con subappaltatori e/o subcontraenti a qualsiasi titolo interessati all'intervento.

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'inadempimento 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. 2.17 ANTICIPAZIONE E PAGAMENTI IN ACCONTO

Ai sensi dell'art. 35 comma 18 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., sul valore del contratto d'appalto verrà calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio della prestazione.

L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione e della relativa IVA di legge. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative 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'anticipazione sarà gradualmente recuperata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, di un importo percentuale pari a quella dell'anticipazione; in ogni caso all'ultimazione della prestazione l'importo dell'anticipazione dovrà essere compensato integralmente. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione della prestazione 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 prescritte ritenute, abbia raggiunto il **20 %** dei lavori.

Lo stato di avanzamento (SAL) dei lavori sarà rilasciato nei termini e modalità indicati nella documentazione di gara e nel contratto di appalto, ai fini del pagamento di una rata di acconto; a tal fine il documento dovrà precisare il corrispettivo maturato, gli acconti già corrisposti e di conseguenza, l'ammontare dell'acconto da corrispondere, sulla base della differenza tra le prime due voci. Ai sensi dell'art. 113-bis del Codice, il termine per l'emissione dei certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo di appalto non può superare i trenta giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori, salvo che sia diversamente ed espressamente concordato dalle parti e purché ciò non sia gravemente iniquo per il creditore. Il Rup, previa verifica della regolarità contributiva dell'impresa esecutrice, invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante per l'emissione del mandato di pagamento che deve avvenire entro 30 giorni dalla data di rilascio del certificato di pagamento.

La Stazione Appaltante acquisisce d'ufficio, anche attraverso strumenti informatici, 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.

Ai 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.

In ogni caso 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, 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, detraendo 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 diretto.

Art. 2.18 **CONTO FINALE - AVVISO AI CREDITORI**

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

Il conto finale dei lavori è compilato dal Direttore dei Lavori a seguito della certificazione dell'ultimazione degli stessi e trasmesso al Rup unitamente ad una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando tutta la relativa documentazione.

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 del comune di San Felice sul Panaro, il quale cura la pubblicazione di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantino crediti verso l'esecutore per indebite occupazioni di aree o stabili 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, aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.

Art. 2.19 **ULTIMAZIONE LAVORI - COLLAUDO/CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE**

Conformemente all'articolo 12 del d.m. 49/2018, il direttore dei lavori, a fronte della comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione dei lavori, effettuerà i necessari accertamenti in contraddittorio con l'esecutore, elaborerà tempestivamente il certificato di ultimazione dei lavori e lo invierà al RUP, il quale ne rilascerà copia conforme all'esecutore.

Il certificato di ultimazione elaborato dal direttore dei lavori potrà prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

In sede di collaudo il direttore dei lavori:

- a) fornirà all'organo di collaudo i chiarimenti e le spiegazioni di cui dovesse necessitare e trasmetterà allo stesso la documentazione relativa all'esecuzione dei lavori;
- b) assisterà i collaudatori nell'espletamento delle operazioni di collaudo;
- c) esaminerà e approverà il programma delle prove di collaudo e messa in servizio degli impianti.

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 con qualificazione rapportata alla tipologia e caratteristica del contratto, in possesso dei requisiti di moralità, competenza e professionalità, iscritti all'albo dei collaudatori nazionale o regionale di pertinenza.

Il collaudo 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 decorsi 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.i.

L'esecutore, a propria cura e spesa, metterà a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico. Rimarrà a cura e carico dell'esecutore quanto occorre per ristabilire le parti del

lavoro, che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche. Nel caso in cui l'esecutore non ottemperi 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 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.

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 prescrittegli. 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 massimo di tre mesi **ovvero 90** giorni dalla data di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori sarà tenuto a rilasciare il certificato di regolare esecuzione, salvo che sia diversamente ed espressamente 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.

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.

All'esito positivo del collaudo o della verifica di conformità, e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dagli stessi, il responsabile unico del procedimento rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'appaltatore; il relativo pagamento è effettuato nel termine di trenta giorni decorrenti dal suddetto esito positivo del collaudo o della verifica di conformità, salvo che sia espressamente concordato nel contratto un diverso termine, comunque non superiore a sessanta giorni e purché ciò sia oggettivamente giustificato dalla natura particolare del contratto o da talune sue caratteristiche.

Il certificato di pagamento non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

Art. 2.20 ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE

Sono a carico dell'Appaltatore, 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 quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori; in particolare anche gli oneri 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'inghiaimento ove possibile e la sistemazione dei suoi percorsi in modo da renderne 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;
- 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 latitanti 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 provvisti od 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 procedimenti 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. 9 aprile 2008, 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;
- 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.i. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari;

- la disciplina e il buon ordine dei cantieri. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far 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 dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso di cui all'articolo ["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 dal Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 "REGOLAMENTO GENERALE SULLA PROTEZIONE DEI DATI" e dal D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali" e s.m.i.

Art. 2.21 CARTELLI ALL'ESTERNO DEL CANTIERE

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 nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali.

Art. 2.22 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 tecnici e funzionali non fanno riferimento a una fabbricazione o provenienza 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 avrebbero 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 prescriva 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. 2.23 GESTIONE DELLE CONTESTAZIONI E RISERVE – 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.

Il procedimento dell'accordo bonario può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al periodo precedente, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto.

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.

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 reiezione 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.

L'impresa, in caso di rifiuto della proposta di accordo bonario ovvero di inutile decorso del termine per l'accettazione, può instaurare un contenzioso giudiziario entro i successivi sessanta giorni, a pena di decadenza.

Art. 2.24

DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI - INVARIABILITA' DEI PREZZI - NUOVI PREZZI

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 eccettuata, 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 dei cantieri 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 d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi 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 tutti gli oneri 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 saranno valutate, sulla base dei prezzi predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, solo per l'eccedenza rispetto al **otto per cento** rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà.

Se le variazioni ai prezzi di contratto comportino categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvederà alla formazione di nuovi prezzi. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali saranno valutati:

a) desumendoli dal prezzario della stazione appaltante o dal prezzario predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, ove esistenti;

b) ricavandoli 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'esecutore, e approvati dal RUP.

Ove da tali calcoli risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori saranno approvati dalla stazione appaltante, su proposta del RUP.

Se l'esecutore non accetterà i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può

ingiungere l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'impresa affidataria non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intenderanno definitivamente accettati.

Art. 2.25
OSSERVANZA REGOLAMENTO UE SUI MATERIALI

La progettazione, i materiali prescritti e utilizzati nell'opera dovranno essere conformi sia alla direttiva del Parlamento Europeo UE n.305/2011 sia a quelle del Consiglio dei LL.PP. Le nuove regole sulla armonizzazione e la commercializzazione dei prodotti da costruzione sono contenute nel Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n. 106, riguardante il "Regolamento dei prodotti da costruzione".

L'appaltatore, il progettista, il direttore dei lavori, il direttore dell'esecuzione o il collaudatore, ognuno secondo la propria sfera d'azione e competenza, saranno tenuti a rispettare l'obbligo di impiego di prodotti da costruzione di cui al citato Regolamento UE.

Anche qualora il progettista avesse per errore prescritto prodotti non conformi alla norma, rendendosi soggetto alle sanzioni previste dal D.lgs. 106/2017, l'appaltatore è tenuto a comunicare per iscritto alla Stazione appaltante ed al Direttore dei lavori il proprio dissenso in merito e ad astenersi dalla fornitura e/o messa in opera dei prodotti prescritti non conformi.

Particolare attenzione si dovrà prestare alle certificazioni del fabbricante all'origine, che, redigendo una apposita dichiarazione, dovrà attestare la prestazione del prodotto secondo le direttive comunitarie.

CAPITOLO 3

CARATTERISTICHE TECNICHE PRESTAZIONALI

SEZIONE 1 - CONDIZIONI GENERALI

1.1 GENERALITA'

Per quanto non in contrasto con le presenti specifiche, valgono le norme del "CAPITOLATO SPECIALE TIPO PER APPALTI DI LAVORI EDILIZI" (di seguito richiamato con C.S.T.), redatto dal Servizio Centrale del Ministero dei Lavori Pubblici, aggiornato con D.P.R. 16 luglio 1962, n. 1063 e suoi eventuali, ulteriori, successivi aggiornamenti.

Regole generali

Ai fini contrattuali le varie sezioni od articoli devono intendersi fra di loro correlati ed integrati. I lavori, descritti nelle diverse sezioni, devono essere fra di loro coordinati, in modo da assicurare un regolare procedere di tutte le lavorazioni oggetto dell'appalto. Le specifiche relative alle opere di pertinenza di una sezione, ma in essa non menzionate, vanno ricercate in altre sezioni.

Le norme di seguito richiamate devono intendersi come facenti parte integrante dei documenti contrattuali. Le raccomandazioni dei Produttori sul trasporto, l'installazione e la posa in opera dei materiali e/o manufatti avranno valore di norma. Le specifiche, nella loro stesura, potrebbero contenere delle frasi incomplete, l'Appaltatore dovrà completarle e interpretarle secondo la logica dell'argomento trattato.

L'errata ortografia, la mancanza di punteggiatura od altri errori simili non potranno modificare l'interpretazione del senso delle frasi intese nel contesto dell'argomento trattato. In caso di riferimenti a sezioni diverse errati o mancanti, l'Appaltatore dovrà procedere alla loro individuazione secondo la logica dell'argomento trattato. I lavori descritti nelle specifiche devono intendersi forniti in opera e compiuti in ogni loro parte, comprensivi, cioè, di tutti gli oneri derivanti da prestazioni di mano d'opera, fornitura di materiali, trasporti, noli, ecc. Quale regola generale s'intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materie prime e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio ed accettazione della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali e/o innovativi, la rispondenza deve risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

I materiali in genere occorrenti per la realizzazione delle opere verranno approvvigionate dalle località e dai fornitori che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, ma dovranno essere preventivamente accettati dalla Direzione Lavori che accerterà a suo insindacabile giudizio la loro idoneità e rispondenza alle norme ed al presente Capitolato Speciale.

I materiali da impiegare dovranno provenire da fornitori il cui sistema di produzione sia stato certificato ISO 9000; dovranno essere rispondenti alle norme di buona tecnica ad essi applicabili e - ove previsto dalle norme - dovranno essere dotati di marchio CE e di marchio IMQ o di altro marchio di uno dei paesi della Comunità Europea. Essi dovranno essere della migliore qualità ed al momento dell'uso dovranno trovarsi in perfetto stato di conservazione; la loro posa in opera dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole dell'arte.

1.2 LEGGI E NORME

I lavori, descritti nelle specifiche, dovranno essere eseguiti nel rispetto delle leggi e normative vigenti in materia, e loro successivi eventuali aggiornamenti. Inoltre vanno rispettate le prescrizioni relative a:

- Normative UNI, UNI-CNR, CEI;
- Standards e prescrizioni degli Enti erogatori di energia e di servizi;
- Norme particolari del Committente, qualora esplicitate.

Per quanto non previsto dalla Legislazione e Normativa Tecnica Nazionale si farà riferimento alle norme emanate dai seguenti Enti e/o Istituti:

- ASTM - B.S. - D.I.N. - AFOR - ISO STANDARD - AASHTO.

Qualora l'Appaltatore intenda avvalersi degli standards di detti Istituti dovrà sottoporre alla D.L., per approvazione, copia della norma relativa all'argomento trattato. Nel caso in cui non esistano particolari standards normativi, potranno essere impiegati materiali e/o manufatti con "marchio", per i quali verranno

adottate le specifiche del Produttore, il tutto conformemente alle attuali normative in vigore.

1.3 CAMPIONATURE DI MATERIALI E COLORI

Le campionature definite in questa sottosezione sono quelle atte a dimostrare le qualità fisiche ed estetiche dei materiali e/o manufatti impiegati nella costruzione, e si differenziano da quelle che dovranno comunque essere fornite dall'Appaltatore per le prove ed i collaudi richiesti dal Direttore dei Lavori.

A - Misure dei campioni

- 1) Per i materiali considerati a pezzo (mattoni, blocchi, piastrelle ecc.), quattro pezzi di misura normale se questa non supera i mq 0.3;
- 2) per i materiali forniti in foglio (compensato, vetro, plastica, tessuto ecc.) un campione di misura non inferiore a 20 cm per lato e non superiore a 30 cm per lato, se non richiesto in misura diversa;
- 3) per i materiali sciolti (aggregati, leganti, vernici, additivi ecc.) un campione non inferiore ad 1 dm³;
- 4) per i materiali considerati a numero (accessori di serramenti, serrature ecc.) un campione;
- 5) per i materiali considerati a misura lineare (profili, estrusioni, cavi ecc.) un campione di sezione normale e di lunghezza non inferiore a 25 cm;
- 6) per i materiali forniti in contenitori (leganti, sigillanti, adesivi ecc.) un contenitore di misura normale non inferiore ad 1 dm³;
- 7) per le murature ed i rivestimenti di paramenti esterni, (se a casellario) dovrà essere eseguito un campo di superficie non inferiore a mq 6 per ogni sfumatura di colore;
- 8) per le pavimentazioni ed i rivestimenti interni (se a casellario) dovrà essere eseguito un campo di superficie non inferiore a mq 4 per ogni sfumatura di colore.

Quando i materiali possono avere delle variazioni naturali di colore o struttura, l'Appaltatore dovrà fornire una campionatura che indichi le varie possibilità di variazione.

1.4 CERTIFICATI DI PROVENIENZA

I certificati devono essere rilasciati da laboratori di prove autorizzati, e prodotti in triplice copia nei casi seguenti:

- quando richiesto dalle specifiche;
- quale accompagnamento di campioni di materiali e comprova della loro conformità alle specifiche tecniche;
- per tutti i materiali per i quali verrà richiesta una specifica diversa da quella contrattuale;
- l'Appaltatore potrà produrre di sua iniziativa certificati di materiali anche se non espressamente richiesti;
- su richiesta del Direttore dei Lavori, e qualora non trattasi di certificazioni relative a campionature prelevate a norma di legge in cantiere, detti certificati potranno avere valore di "certificato di prova".

Valgono inoltre tutte le prescrizioni normative in materia.

SEZIONE 2 - MOVIMENTI DI TERRA E DEMOLIZIONI

2.1 SCAVI

A - Normativa di Riferimento

D.M. LL.PP. 11.3.1988 - "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione" e Circ. Min. LL.PP. 24.9.1988 n. 30483 contenente le istruzioni relative.

Gli scavi saranno eseguiti conformi alle prescrizioni di progetto salvo le eventuali varianti che fossero disposte dalla direzione dei lavori; dovrà essere usata ogni esattezza nello scavo dei canali e dei bacini, nello spianare e sistemare i cigli e le banchine, nel configurare e profilare le scarpate. L'appaltatore dovrà consegnare le trincee e i rilevati, nonché gli scavi e i riempimenti al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con i cigli ben tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e lo spurgo di manutenzione.

L'appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da formare scavi possibilmente completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato.

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 al D.M. 11 marzo 1988 integrato dalle istruzioni applicative di cui alla Circolare Ministero LL.PP. del 9 gennaio 1996, n.

218/24/3, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno fornite all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori tenendo anche conto della norma UNI ENV 1997-1 (Euro codice 7). Nell'esecuzione degli scavi in genere, l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando, oltre che 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 nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori (quale ad esempio riuso), 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, esse dovranno essere depositate in (località deposito), previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di 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.

L'appaltatore dovrà infine curare che gli scavatori o le macchine impiegate allo scopo nel cantiere rispettino i limiti di rumorosità di cui al Decreto del Ministero dell'Industria del 26 giugno 1998.

Quando occorra, (per l'incoerenza delle materie, oppure per la profondità degli scavi, o quando lo scavo debba essere eseguito al di sotto del livello dell'acqua sorgiva, ecc.) , gli scavi, sia di sbancamento che di fondazione, dovranno essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo le persone e le cose, ed impedire lo smottamento di materie durante l'esecuzione degli scavi e successivamente.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle cose ed alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza od insufficienza delle armature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni necessarie ed opportune.

a) Scavi di sbancamento - Formazione del piano di posa

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione e reticolo di trave di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

L'Impresa è tenuta, a richiesta della D.L., ad effettuare prove sul terreno sottostante il piano di posa, mediante prelievo di campioni, e precisamente:

1. Analisi granulometriche per la classifica secondo la tabella U.N.I. C.N.R. 10006;
2. Determinazione dell'umidità percentuale in sito;
3. Prova Proctor mod. AASHO T-180-64 per stabilire la secca ed il relativo ottimale di umidità (OMC);
4. Determinazione dei parametri di coesione e di attrito interno (eventuali).

L'Impresa dovrà inoltre eseguire, a richiesta della D.L., il calcolo della portanza del piano di posa eseguito secondo uno dei metodi correntemente accettati (Prandtl - Taylor, Terzaghi, ecc.): nel caso di terre di natura limo - argillosa o torbosa l'Impresa dovrà eseguire prove per stabilire il carico di rottura del terreno.

Il piano di posa sarà preparato nei modi seguenti:

- rimozione dello strato vegetale;
- taglio degli alberi, estirpazione di radici, ceppaie, cespugli;
- idoneo riempimento o compattazione delle buche derivanti da estirpazioni di radici.

Se il terreno appartiene ai gruppi A-4, A-5, A-6, A-7, A-8, la D.L. potrà indicare, a suo insindacabile giudizio:

- compattazione;
- la stabilizzazione dello strato e la compattazione ad una densità di almeno il 95% della prova Proctor mod.;
- la sostituzione dello strato, per uno spessore stabilito dalla D.L., con idoneo materiale che dovrà essere compattato alla densità prescritta.

La quota dei piani di posa sarà di norma considerato a 20 cm sotto il piano di campagna corrispondendo questo spessore allo strato di terreno vegetale.

L'Impresa dovrà assicurare lo smaltimento delle acque dal piano di posa.

Il sottofondo dovrà essere costipato per un a profondità di almeno 30 cm ad una densità pari al 95% della prova Proctor mod.

La Direzione dei Lavori si riserva di controllare il comportamento dei piani di posa mediante la misurazione del modulo di compressione M_e , determinato con piastra da 30 cm. di diametro

(Norme svizzere VSS-SNV 670317).

Il valore di Me misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di scarico e nell'intervallo compreso fra 0,05 e 0,15 N/mm², non dovrà essere inferiore a 15 N/mm².

b) Scavi di fondazione ed in trincea

Per scavi di fondazione in genere s'intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo successivamente alle travi o ai plinti di fondazione propriamente detti. In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione anche quelli per dar luogo a fogne, condutture, fossi e cunette. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa offrire all'Appaltatore motivo alcuno di avanzare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. È vietato all'Appaltatore, sotto pena, di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contro pendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati mediante sbadacchi e con robuste armature, in modo da proteggere gli operai contro ogni pericolo, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi, che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni o sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempre ché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione appaltante; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Nella esecuzione degli scavi in trincea, l'Appaltatore - senza che ciò possa costituire diritto a speciale compenso - dovrà uniformarsi, riguardo alla lunghezza delle tratte da scavare, alle prescrizioni che fossero impartite dal Direttore dei Lavori. Pure senza speciale compenso - bensì con semplice corresponsione dei prezzi o delle maggiorazioni che l'Elenco stabilisca in funzione delle varie profondità - l'Appaltatore dovrà spingere gli scavi occorrenti alla fondazione dei manufatti fino a terreno stabile.

c) Scavi in prossimità di edifici

Qualora i lavori si sviluppino lungo strade o zone affiancate da edifici, gli scavi dovranno essere preceduti da attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi, tesi ad accertarne natura, consistenza e profondità, quando si possa presumere che lo scavo della trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati.

Verificandosi tale situazione, l'Appaltatore dovrà ulteriormente procedere, a sue cure e spese, ad eseguire i calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori ed a progettare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risulti opportuno realizzare.

Le prestazioni relative all'esecuzione dei sondaggi e alla realizzazione delle opere di presidio alle quali - restando ferma ed esclusiva la responsabilità dell' Appaltatore - si sia dato corso secondo modalità consentite dalla Direzione dei Lavori, faranno carico alla Stazione appaltante e verranno remunerate ai prezzi di elenco.

Qualora, lungo le strade o nelle zone adiacenti nelle quali si dovranno realizzare le opere, qualche fabbricato presenti lesioni o, in rapporto al suo stato, induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'Appaltatore redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le Proprietà interessate, corredandolo di una adeguata documentazione fotografica e installando, all'occorrenza idonee spie.

d) Interferenze con servizi pubblici

Qualora, durante i lavori, si intersechino dei servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili nonché manufatti in genere), saranno a carico della Stazione appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti di tali servizi che, a giudizio della Direzione dei

Lavori, risultino strettamente indispensabili. Tutti gli oneri che l'Impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'Elenco per l'esecuzione degli scavi.

e) Materiali di risulta

Senza che ciò dia diritto a pretendere delle maggiorazioni sui prezzi d'Elenco, i materiali scavati che, a giudizio della Direzione dei Lavori, possano essere riutilizzati, ed in modo particolare quelli costituenti le massicciate stradali o inerti paragonabili ad A1 - A1a e A1b, o inerti provenienti da demolizioni in calcestruzzo o in laterizio, le cotiche erbose e il terreno di coltivo, dovranno essere depositati in cumuli distinti in base alla loro natura, se del caso eseguendo gli scavi a strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali di interesse prima di approfondire gli scavi.

Di norma, il deposito sarà effettuato a lato di queste ultime, in modo, tuttavia, da non ostacolare o rendere pericolosi l'attività delle maestranze, adottando inoltre gli accorgimenti atti a impedire l'allagamento degli scavi da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno, che, comunque, nel caso avesse a verificarsi, dovrà essere riparato a tutte cure e spese dell'Appaltatore.

Quando il deposito a lato delle trincee non fosse richiesto o, per qualsiasi motivo, possibile, il materiale di risulta dovrà, di norma, essere caricato sui mezzi di trasporto direttamente dalle macchine o dagli operai addetti allo scavo e sarà quindi avviato, senza deposito intermedio ai rinterri.

Solo qualora, per qualsiasi motivo, non sia possibile né il deposito a lato degli scavi, né l'immediato reimpiego, sarà ammesso il provvisorio accumulo dei materiali da impiegarsi nei rinterri, negli argini o nelle massicciate stradali che saranno prescritte, o comunque accettate, dalla Direzione dei Lavori. In tutti i casi i materiali eccedenti e quelli che, non siano impiegabili nei rinterri, dovranno essere direttamente caricati sui mezzi di trasporto all'atto dello scavo ed avviati nella zona della discarica individuata dalla Direzione Lavori.

f) Norme antinfortunistiche

L'Appaltatore dovrà sottrarre alla viabilità il minor spazio possibile ed adottare i provvedimenti necessari a rendere sicuro il transito dei mezzi d'opera nonchè l'attività delle maestranze. Fermi tutti gli obblighi e le responsabilità in materia di prevenzione degli infortuni, l'Appaltatore risponde della solidità e stabilità delle armature di sostegno degli scavi degli argini, delle massicciate stradali ed è tenuto a rinnovare o rinforzare quelle parti delle opere provvisorie che risultassero deboli.

Egli dovrà contornare, a suo esclusivo carico, tutti gli scavi mediante robusti parapetti, formati con tavole prive di chiodi sporgenti e di scheggiatura, da mantenere idoneamente verniciate, ovvero con sbarramenti di altro tipo che garantiscano una adeguata protezione.

g) Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, 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, s'impiegheranno in genere, 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.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in genere, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammoliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti, dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di uguale altezza, disponendo, contemporaneamente, le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno essere depositate in vicinanza dell'opera, per poi essere riprese al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie si dovrà sempre provvedere alla pilonatura delle materie stesse, da eseguirsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente Articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. È

obbligo dell'Appaltatore (escluso qualsiasi compenso) dare ai rilevati, durante la loro costruzione quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare 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 ripulita dello strato erboso, ove occorra e, se inclinata, sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

Il rinterro degli scavi dovrà essere eseguito in modo che:

- per natura del materiale e modalità di costipamento, non abbiano a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;
- condotti e i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, quando i primi siano realizzati mediante elementi prefabbricati, non vengano provocati spostamenti;
- si formi un'intima unione tra il terreno naturale e il materiale di riempimento, cosicché, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.

Per conseguenza, malgrado ai rinterri si debba, di norma, provvedere utilizzando i materiali di risulta degli scavi, non potranno in alcun caso essere impiegati materiali, quali scorie e terreni gessosi, che possano aggredire chimicamente le opere, né voluminosi, quali terreni gelati o erbosi, o di natura organica, quali legno, torba e simili, che possano successivamente provocare sprofondamenti.

Quando il materiale di risulta non possiede le necessarie caratteristiche per essere idoneo a massicciate, argini ecc, o non è stato previsto il suo utilizzo come rinterro dovrà essere allontanato e steso nelle zone di discarica: tale operazione è un onere già remunerato nelle voci di elenco prezzi inerenti gli scavi. Il corrispettivo per il rinterro con i materiali di risulta degli scavi comprende invece la eliminazione dei corpi estranei voluminosi, quali trovanti di roccia, massi, grosse pietre, ciottoli e simili, che potrebbero lesionare i manufatti durante i rinterri o, a costipamento avvenuto, determinare la concentrazione di carichi sui condotti.

Nell'eseguire i rinterri, si dovrà distinguere fra il rinalzo della tubazione, il riempimento di buche, la formazione di massicciate o di argini.

Il rinalzo si estende dal fondo della fossa sino ad una altezza variabile dai 10 ai 30 cm a secondo delle prescrizioni della Direzione Lavori sopra il vertice del tubo; esso deve essere realizzato con terreno privo di ogni materiale estraneo, ciottoli compresi, suscettibile di costipamento in strati di altezza non superiore a 30 cm. La compattazione dovrà essere eseguita a mano, con apparecchi leggeri, contemporaneamente da ambo i lati della tubazione, ad evitare il determinarsi di spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, lo spostamento dei condotti, quando essi siano realizzati con elementi prefabbricati.

Subito dopo il rinalzo della canalizzazione, seguirà il riempimento della fossa, da effettuarsi stendendo il materiale in successivi strati, i spessore tale da assicurare, con impiego di apparecchiature scelte in relazione alla natura del materiale stesso un sufficiente costipamento, senza che la tubazione sia danneggiata.

Qualora per il riempimento degli scavi il progetto prevedesse l'impiego di materiale inerte (ghiaie, sabbia o stabilizzato) e nel contempo la Direzione Lavori verificasse la non idoneità del materiale proveniente dagli scavi, l'impresa su indicazioni della direzione lavori stessa provvederà al riempimento degli scavi e/o al rinfianco delle tubazioni con i materiali indicati in elenco prezzi e nelle avole esecutive di progetto. I prezzi stabiliti dall'Elenco per scavi comprensivo di rinterri remunerano anche le sistemazioni superficiali sia degli scavi che delle zone in cui siano stati lasciati a provvisorio deposito i materiali di risulta.

Essi sono pure comprensivi degli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per controllare costantemente le superfici dei rinterri, e delle prestazioni di mano d'opera e di mezzi d'opera necessarie alle riprese ed alle ricariche fino al ripristino della pavimentazione, se questo sia compreso nell'appalto, o al conseguimento del collaudo.

L'osservanza delle prescrizioni impartite nel presente articolo in ordine alle modalità di esecuzione dei rinterri e di sistemazione e manutenzione degli strati superficiali non solleva l'Appaltatore da nessuna responsabilità relativa alla buona riuscita dell'operazione.

2. 2 DRENAGGI ED OPERE DI AGGOTTAMENTO

Le celle della discarica, le canalizzazioni ed i manufatti saranno costruiti mantenendo il piano di fondazione costantemente all'asciutto. Perciò, in caso di necessità, si collocherà sotto il piano di fondo delle celle o di fondazione dei manufatti un canaletto o tubo di drenaggio o una platea formata da file staccate di conci di

calcestruzzo, così da ottenere, coll'impiego di pompe o naturalmente, l'abbassamento della falda freatica sotto il piano della scarica o di fondazione. Sopra i tubi di drenaggio si stenderà uno strato di ghiaia; sui conci si collocheranno lastre per la copertura dei relativi canaletti, e su queste uno strato di ghiaia; dopo di che si comincerà la gettata di fondazione dei manufatti. Gli scavi dovranno, di norma, essere eseguiti da valle verso monte per consentire lo smaltimento delle acque a deflusso naturale.

Quando questo sia possibile, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun particolare compenso per aggotamenti. Nel caso si dovesse provvedere all'aggotamento degli scavi o all'abbassamento artificiale della falda con pozzi drenanti, l'Impresa dovrà mettere a disposizione i mezzi d'opera occorrenti. La Direzione dei Lavori potrà prescrivere il numero delle pompe, le caratteristiche dimensionali, le zone di impianto, lo inizio e la cessazione del funzionamento. Qualora tuttavia l'Appaltatore non assuma i provvedimenti atti ad evitare il recapito di acque superficiali entro gli scavi, l'aggotamento sarà a totale suo carico.

Per le opere di cui trattasi, sono a carico dell'Impresa le impalcature di sostegno e le opere di riparo dei meccanismi, le prestazioni ed i materiali occorrenti all'impianto, esercizio, smontaggio - da un punto all'altro dei lavori - dei meccanismi stessi, nonché le linee di adduzione di energia elettrica e le relative cabine. Si intendono pure già remunerati con i compensi stabiliti dall'Elenco per i noli delle pompe : il noleggio, la posa e lo sgombero dei tubi d'aspirazione e di quelli necessari all'allontanamento dell'acqua aspirata dalle pompe fino allo scarico, nei limiti tuttavia di un percorso totale di 100 metri. Tali compensi saranno commisurati alle ore effettive di lavoro, con deduzione delle interruzioni, qualunque ne sia la causa; essi si intendono invariabili, anche per prestazioni in ore notturne e festive.

L'Impresa è obbligata ad adoperare motori e pompe di buon rendimento, nonché ad assumere tutti i provvedimenti atti a mantenerlo tale per tutta la durata dell'impiego. Dovendo scaricare nella fognatura stradale le acque di aggotamento, si dovranno adottare gli accorgimenti atti ad evitare interrimenti o ostruzione dei condotti. In ogni caso, ad immissione ultimata, l'Impresa tempestivamente provvedere, a sue cure e spese, alla pulizia dei condotti utilizzati.

Nel caso in cui fosse necessario un funzionamento continuo degli impianti di aggotamento, l'Impresa - a richiesta della Direzione dei Lavori e senza alcun particolare compenso oltre quelli stabiliti dall'Elenco Prezzi - dovrà procedere all'esecuzione delle opere con due turni giornalieri e con squadre rafforzate allo scopo di abbreviare al massimo i tempi di funzionamento degli impianti. L'Impresa sarà inoltre tenuta responsabile di ogni eventuale danno e maggiore spesa conseguenti all'arresto degli impianti di aggotamento, nonché del rallentamento dei lavori per tal motivo.

2. 3 FORMAZIONE DI MASSICCIATE STRADALI

Il tipo e lo spessore dei vari strati costituenti la massicciata saranno quelli indicati nei disegni e/o stabiliti dalla D.L. in base ai risultati delle indagini geotecniche e di laboratorio. L'Impresa indicherà alla D.L. i materiali, la loro provenienza e le granulometrie che intende impiegare strato per strato.

Su detti materiali la D.L. ordinerà prove sistematiche durante tutta la durata dei lavori. L'approvazione della D.L. circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Impresa dalla sua responsabilità in merito alla perfetta riuscita dei lavori.

L'Impresa dovrà garantire la costanza nel tempo delle caratteristiche complessive del rilevato, sia per quanto attiene al piano di posa, sia per quanto attiene alle caratteristiche dei materiali impiegati ed alla loro messa in opera. La massicciata per tutta la sua altezza dovrà presentare i requisiti di densità riferita alla densità massima secca AASHO modificata non inferiore al 95%. Il modulo di deformazione M2 definito dalle Norme svizzere (SNV 670317) (valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo compreso fra 1,15 e 0,25 N/mm²) non dovrà essere inferiore a 80 N/mm².

Ogni strato sarà costipato alla densità sopra specificata procedendo alla preventiva essiccazione del materiale se troppo umido, oppure al suo inaffiamento, se troppo secco, in modo da conseguire una umidità non diversa da quella ottimale predeterminata in laboratorio, ma sempre inferiore al limite di ritiro. L'Impresa non potrà poi procedere alla stesa degli strati successivi senza la preventiva autorizzazione della D.L.

Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'Impresa, ma dovranno comunque essere atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, un genere di energia costipante tale da assicurare il raggiungimento delle densità prescritte e previste per ogni singola categoria di lavoro. Pur lasciando libera la scelta del mezzo di costipamento da usare, si prescrive per i materiali in opera, riportabili ai gruppi A-1, A-2, A-3, un costipamento a carico dinamico- sinusoidale, o un costipamento a carico statico-dinamico-sinusoidale. I materiali dovranno essere messi in opera durante i periodi le cui condizioni meteorologiche siano tali, a giudizio della D.L., da non pregiudicare la buona riuscita del lavoro; quest'ultimo punto dovrà essere rigorosamente accertato e verificato per la messa in opera di eventuali materiali alternativi

A 2-4 e A 2-5.

Se nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive relative ad una qualunque delle fasi di intervento, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a tutte sue spese, i lavori di ricarico, nonché gli interventi di bonifica complessiva.

Lo strato di fondazione in tout-venant alluvionale (ghiaia in natura) sarà realizzato con materiale avente le seguenti caratteristiche:

Passante al vaglio da 75 mm = 100%

Passante al vaglio da 50 mm = 80-100%

Passante al vaglio da 10 mm = 30-60%

Passante al setaccio n° 200 = 10% max.

La granulometria dovrà comunque essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti. L'indice plastico dovrà essere uguale inferiore a 4. Il CBR post saturazione dovrà essere pari almeno al 50%.

Strato di base realizzato in misto granulare

Tale strato di fondazione sarà costituito da miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con la aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0,4 UNI.

L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie, detriti di cava, frantumato, scorie od anche altro materiale; la miscela dovrà essere esente da sostanze vegetali e da grumi di argilla.

L'indice di portanza CBR (C.N.R. - U.N.I. 10009), dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non dovrà essere minore di 50; è inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di + 2% rispetto all'umidità ottima di costipamento.

Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, risponderà alle seguenti caratteristiche:

1 - l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;

2 - granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme

praticamente concorde a quello delle curve limiti: Serie

crivelli e setacci U.N.I. Passante tot. in peso

Crivello 71 100 %

Crivello 40 75 -100 %

Crivello 25 60 - 87 %

Crivello 10 35 - 67 %

Crivello 5 25 - 55 %

Setaccio 2 15 - 40 %

Setaccio 0,4 7 - 22 %

Setaccio 0,075 2 - 10 %

3 - rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;

4 - perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;

5 - equivalente in sabbia, misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM, compreso fra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla D.L. in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalenti in sabbia compreso tra 25 e 35, la D.L. richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza CBR.

Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate dalla D.L. mediante prove di laboratorio sui campioni che l'Impresa avrà cura di presentare a tempo opportuno. Contemporaneamente l'Impresa dovrà indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza delle attrezzature di cantiere che verranno impiegate.

Modalità esecutive

Il piano di posa dello strato di base dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a cm.30 e non inferiore a cm.10, e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori. Si ribadisce che tutte le operazioni anzidette devono essere seguite in condizioni meteorologiche idonee, al fine di non danneggiare in condizioni meteorologiche idonee, al fine di non danneggiare la qualità dello strato.

Il verificarsi comunque di eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, obbliga l'impresa, a tutte sue spese, alla rimozione e ricostruzione dello strato compromesso.

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità max. fornita dalla prova AASHO modificata.

Il valore del modulo di deformazione, misurato nell'intervallo fra 0,15 e 0,25 N/mmq. non dovrà essere inferiore a 80 N/mmq.

Le prescrizioni di cui sopra sono inderogabili per qualsiasi tipo di materiale impiegato nella formazione del primo strato della sovrastruttura.

2.4 DEMOLIZIONI

A - Modalità di esecuzione

Le demolizioni parziali o complete, di massicciate stradali, di murature, calcestruzzi, pavimenti, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le residue parti, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbi.

Dovranno essere accertati con ogni mezzo e con la massima cura, nel loro complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare o rimuovere, onde conoscerne, con ogni completezza, la natura, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive ecc., ed essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possano presentarsi nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni, anche se queste evenienze dipendano, ad esempio, da particolarità di costruzione, da modifiche apportate successivamente alla costruzione originaria, dallo stato di conservazione delle murature, conglomerati e malte, dallo stato di conservazione delle armature metalliche e loro collegamenti, dallo stato di conservazione dei legnami, da fatiscenza, da difetti costruttivi e statici, da contingenti condizioni di equilibrio, da possibilità di spinta dei terreni sulle strutture quando queste vengono scaricate, da cedimenti nei terreni di fondazione, da azioni reciproche tra le opere da demolire e quelle adiacenti, ecc., adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto delle demolizioni, disfacimenti o rimozioni quelle particolari condizioni di equilibrio che presentassero le strutture sia nel loro complesso che nei loro vari elementi.

Sulla base degli accertamenti suddetti, e con l'osservanza di quanto appresso stabilito, e delle norme di cui agli articoli da 71 a 76 del D.P.R. 7 gennaio 1956 n. 164, verranno determinate le tecniche più opportune, i mezzi d'opera, l'impiego di personale e la successione dei lavori; pertanto l'Appaltatore esonera nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente dalla esecuzione dei lavori di demolizione, disfacimento e rimozione, sia la Committente che i propri Organi di direzione, assistenza e sorveglianza.

I materiali in genere non saranno gettati dall'alto, ma saranno guidati o trasportati in basso, e allo scopo di non sollevare polvere le murature ed i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni o rimozioni dovranno essere previste le 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 utilmente.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti e alle dimensioni prescritte. Quando, per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, esse saranno ricostruite e rimesse in ripristino a cura e spese dell'Appaltatore senza alcun compenso.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, adottando le necessarie cautele per non danneggiarli o disperderli.

I materiali demoliti saranno di proprietà dell'Amministrazione Appaltante, la quale potrà decidere del loro impiego a scopi utili od ordinare all'Appaltatore l'allontanamento a rifiuto in aree disposte a cura e spese dello stesso.

B - Ulteriori indicazioni

E' obbligo dell'Appaltatore accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel loro complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare o rimuovere onde conoscerne, con ogni completezza, la natura, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive, ecc. ed essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possono presentarsi dalle demolizioni, disfacimenti e rimozioni, anche se queste evenienze dipendono da particolarità di costruzione, da modifiche apportate successivamente alla struttura originaria, dallo stato di conservazione delle murature, dei conglomerati, delle malte, delle armature metalliche, dei legnami, da difetti di costruzione e statici, da contingenti condizioni di equilibrio, da cedimenti nei terreni di fondazione, da azioni reciproche tra le opere da demolire e quelle adiacenti ecc., adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto

delle demolizioni quelle particolari condizioni di equilibrio che presentassero le strutture sia nel loro complesso che nei vari elementi.

Sulla base degli accertamenti suddetti e con l'osservanza di quanto stabilito dalle norme di Legge, l'Appaltatore determinerà, a suo esclusivo giudizio, la tecnica più opportuna, i mezzi d'opera, l'impiego di personale e la successione dei lavori; pertanto l'Appaltatore esonererà nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente da lavori di demolizione, disfacimento e rimozione, sia l'Appaltante che i propri organi di direzione, assistenza e sorveglianza.

Qualsiasi materiale od oggetto proveniente da demolizioni, disfacimenti o rimozioni si intenderà come "materiale di risulta".

Tutti i materiali di risulta, se non altrimenti disposto, sono di proprietà della Ditta Appaltante la quale ha facoltà, a suo insindacabile giudizio, di abbandonarli all'Appaltatore in tutto o in parte, oppure di farli reimpiegare nell'appalto stesso.

L'Appaltatore sarà responsabile dei materiali di risulta di proprietà dell'Appaltante!

Tutti i materiali di risulta abbandonati all'Appaltatore dovranno essere sollecitamente allontanati dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

Le demolizioni, i disfacimenti e le rimozioni dovranno essere limitate alle parti ed alle dimensioni prescritte e dovranno essere eseguite con la massima diligenza e precauzione così da non danneggiare le opere ed i materiali da non demolire o rimuovere e quelli che potrebbero essere utilmente reimpiegati.

Qualora venissero demolite o rimosse parti non prescritte o venissero oltrepassati i limiti fissati, l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a ricostruire e rimettere in pristino le parti indebitamente indebolite.

Oltre a quanto precedentemente descritto, nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni sono compresi anche i seguenti oneri: la cernita, la scalcinatura, la pulizia e l'accatastamento dei materiali di risulta riservati all'Appaltante e da reimpiegare; qualsiasi trasporto all'interno del cantiere per i materiali da reimpiegare e a qualsiasi distanza all'esterno per i materiali abbandonati all'Appaltatore.

C- Personale ed attrezzi

L'Appaltatore dovrà osservare le seguenti prescrizioni:

a - il personale addetto alle opere di demolizione dovrà avere preparazione e pratica specifiche, sia per l'esecuzione materiale dei lavori che per l'individuazione di condizioni di pericolo.

b - l'attività del personale impiegato dovrà essere sottoposta e controllata da parte di un tecnico dirigente, nominato ed alle dipendenze della Ditta Appaltatrice; ogni gruppo di dieci persone massimo dovrà essere guidato e sorvegliato da un capo-squadra.

c - gli addetti ai lavori di demolizione dovranno portare l'elmetto di protezione e gli occhiali antischegge ogni qualvolta necessario.

d - dovrà essere tenuta a disposizione una corta di leve, binde, martinetti, ecc... per far fronte ad eventualità improvvise ed urgenti.

D- Sicurezza

La zona interessata dai lavori dovrà essere delimitata con particolare cura: in corrispondenza dei passaggi dovranno essere collocate opportune ed idonee opere per proteggere i passaggi stessi da eventuale caduta di materiali dall'alto, (le predette protezioni dovranno essere adeguate alle necessità e conformi alle prescrizioni dei regolamenti).

Analoghe protezioni dovranno essere poste a difesa delle proprietà confinanti.

Qualora il materiale di risulta dalle demolizioni sia convogliato in basso per mezzo di canali, dovrà essere vietato l'accesso alla zona di sbocco durante lo scarico; tale divieto dovrà risultare da appositi evidenti cartelli d'avvertimento.

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti di acqua, gas, energia elettrica, ecc... esistenti nella zona dei lavori; se necessario, a tal fine l'Appaltatore dovrà prendere i necessari accordi con gli Enti e le Società erogatrici.

A seconda delle necessità riscontrate nella verifica preventiva delle strutture da demolire, nonché, di quelle successivamente nascenti nel corso dei lavori e per evitare il pericolo di crolli, dovranno essere eseguiti opportuni puntellamenti, rafforzamenti ed opere consimili, sia che esse interessino cornicioni, vani finestra, porte, balconi, volti, archi di pareti interne, previo parere della DL.

Le predette opere di puntellamento e rafforzamento non dovranno mai creare nuove sollecitazioni interne nelle strutture interessate o coazioni; contrariamente alle demolizioni, dovranno essere iniziate partendo dal basso verso l'alto.

L'allontanamento dei materiali di risulta dovrà essere particolarmente curato affinché non si verifichino confusi

accatastamenti, sovraccarichi e pressioni pericolose su strutture orizzontali e verticali. I materiali di demolizione non dovranno essere accumulati sui solai, sulle scale, contro le pareti nè sui ponti di servizio; i materiali stessi dovranno essere sollecitamente allontanati.

E' vietato nel modo più assoluto gettare il materiale dall'alto, a meno che non venga convogliato in appositi canali, la cui estremità inferiore non dovrà risultare ad altezza maggiore di ml. 2,00 dal piano di raccolta.

Le demolizioni dovranno progredire tutte allo stesso livello, procedendo dall'alto verso il basso.

Ad ogni sospensione di lavoro dovranno essere rimosse tutte le parti pericolanti; in caso contrario si procederà allo sbarramento delle zone interessate da eventuali cadute di materiale, ed apporre segnalazioni efficaci e vistose.

Gli addetti ai lavori, quando necessario, dovranno essere protetti contro la loro caduta mediante cinture e imbragamenti di sicurezza o con altre idonee misure.

E' assolutamente vietato fare lavorare le persone sui muri; la demolizione dei muri dovrà essere eseguita servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione.

La demolizione dovrà essere eseguita per piccoli blocchi, che di norma non dovranno superare il volume di 4 mattoni.

Nella rimozione di murature sovrastanti al perimetro dei solai dovrà essere attuata ogni cautela per non provocare la riduzione del grado d'incastro dei solai stessi, evitandone così abbassamento o crolli.

Nella demolizione di voltini, tavellonati e simili dovranno essere predisposti opportuni ed idonei tavolati per il sostegno degli operai addetti.

Nel disfare e rimuovere pavimenti e relativi sottofondi non dovranno essere accumulati sui solai i materiali di risulta.

Particolare attenzione dovrà essere posta nell'esaminare le testate di travi e travetti.

Le murature ed i pannelli di riempimento delle strutture portanti dovranno essere demoliti completamente prima di iniziare l'attacco alle strutture in c.a., così da evitare la presenza di elementi mal collegati e poter procedere ad ulteriori accertamenti sulle strutture poste in vista.

Nel caso di strutture in aggetto si dovrà provvedere, preventivamente alla loro demolizione, al puntellamento.

SEZIONE 3 - CALCESTRUZZI, CASSERI, FONDAZIONI SPECIALI

3.1 CASSEFORME

A - Principale normativa di riferimento

UNI 7958/6.79 Prodotti finiti - Piatti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo - Lamiere sottili e nastri larghi da costruzione

UNI 6467/7.69 Pannelli di legno compensato e paniforti - Termini e definizioni

UNI 6469 Pannelli di legno compensato e paniforti, composizione, caratteristiche e classificazione

UNI 6470Id. Dimensioni, tolleranze e designazione

UNI 6471Id. Classificazione secondo l'impiego

B - Generalità

Le casseforme, in relazione al tipo di impiego, potranno essere costruite con tavole di legno, oppure con pannelli di compensato e tamburato,

oppure con lastre nervate metalliche, la cui superficie potrà essere trattata con idonei prodotti disarmanti per agevolare il distacco del calcestruzzo.

L'impiego di detti prodotti dovrà essere attuato con cautela, secondo le prescrizioni del Produttore, previo benestare della Direzione di Lavori.

Le casseforme dovranno essere a tenuta (sufficientemente stagne) affinché il costipamento del calcestruzzo, in esse contenuto, non provochi la perdita di quantità consistenti di materiali (acqua, boiaccia, ecc.).

Le casseforme dovranno essere rigide, opportunamente rinforzate e non presentare deformazione alcuna sotto l'azione del carico di calcestruzzo fresco in esse contenuto e sotto l'azione delle operazioni di vibratura e battitura del conglomerato.

Il loro dimensionamento sarà fatto caso per caso, tenuto conto dei tassi di lavoro dei materiali impiegati e delle sollecitazioni a cui saranno sottoposti.

I casseri vibranti, per le parti prefabbricate ed i calcestruzzi architettonici, dovranno essere eseguiti in modo tale da garantire la perfetta qualità delle superfici e degli spigoli.

Potranno essere provvisti di impianto di invecchiamento artificiale, omologato dagli enti competenti, ISPESL, ecc..

Nel caso di casseforme con grande sviluppo in altezze, si dovrà provvedere all'apertura di finestre

nel cassero per controllare l'evolversi del getto e procedere alla vibratura ed al corretto costipamento degli strati inferiori.

Per elementi portanti orizzontali di luce libera superiore a 6 metri, i casseri dovranno essere predisposti con una monta dell'ordine di 1/1000 della luce.

La manutenzione dei casseri dovrà essere eseguita con cura, selezionando le parti integre da quelle ammalorate.

I casseri in legno per strutture, parti importanti e a faccia vista, non potranno essere reimpiegati più di tre volte; negli altri casi potranno essere consentiti reimpieghi più numerosi purchè il risultato del getto non presenti evidenti difetti estetici e di forma.

Prima della esecuzione dei getti, i casseri verranno ispezionati e controllati dalla Direzione dei Lavori al fine di verificarne:

- la corrispondenza tra esecuzione e progetto;
- l'indeforabilità e resistenza al carico del calcestruzzo;
- l'idoneità dei materiali impiegati;
- la sicurezza di accesso e di lavoro per le maestranze. C -

Disarmo

Si fa riferimento a quanto disposto al paragrafo 6.1.5 del D.M. 27 luglio 1985 e successivi aggiornamenti.

Il disarmo verrà effettuato per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche sui vari elementi strutturali.

Esso non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore ritenuto necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive: ogni decisione in proposito è lasciata al giudizio del Direttore dei Lavori, sentito il parere del Progettista delle Strutture.

In assenza di specifici accertamenti sulla resistenza raggiunta dal conglomerato, ed in normali condizioni esecutive ed ambientali di getto e maturazione, si dovranno osservare i seguenti tempi minimi di disarmo:

CONGLOMERATO DI CEMENTO

Normale * Ad Alta Resist.

Per sponde di casseri di travi e pilastri 3 gg * 2 gg

Per armature di solette di luce modesta 10 gg * 4 gg

Per puntelli e centine di travi, archi, volte, ecc. e per solette di grande luce 24 gg * 12 gg

Per strutture a sbalzo 28 gg * 14 gg

Per le strutture portanti in conglomerato non armato, si dovranno osservare i tempi di disarmo previsti per le travi.

Per le strutture particolarmente complesse, i tempi di disarmo verranno stabiliti in accordo con il progettista delle strutture stesse e con la Direzione dei Lavori.

D - Classificazione delle casseforme

Le casseforme, in relazione al loro grado di finitura conseguente all'aspetto estetico delle superfici dei getti che si desiderano ottenere, possono essere delle seguenti quattro classi:

A. (speciale); B.

(accurata); C.

(ordinaria);

D. (grossolana).

Se non diversamente a particolarmente disposto, le casseforme dovranno essere corrispondenti almeno alla classe B.

Qualora il calcestruzzo fosse del tipo faccia a vista le casseforme dovranno essere corrispondenti alla classe A.

Per la classificazione degli stati superficiali dei getti, nonchè per le relative caratteristiche e tolleranze vale quanto prescritto ai paragrafi relativo a codesta sezione.

3.2 ARMATURE DI ACCIAIO

A - Principale normativa di riferimento

- Legge 5.11.1971, n. 1086

Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".

- Legge 2.2.1974, n. 64

"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".

- D.M. LL.PP. 27.7.1985, n. 37

"Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" e Circ. Min. LL.PP.

31 ottobre 1986, n. 27996 contenente le istruzioni relative.

- D.M. LL.PP. 12.2.1982

"Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" e Circ. Min. LL.PP.

24.5.1982 n. 22631 contenente le istruzioni relative.

- D.M. LL.PP. 24.1.1986

"Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche" e Circ. Min. LL.PP. 19.7.1986, n. 27690 contenente le istruzioni relative.

- D.M. LL.PP. 3.12.1987

"Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".

- D.M. LL.PP. 21.1.1981, n. 6

"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione" e Circ. Min. LL.PP. 3.6.1981, n.21597 contenente le istruzioni relative.

- D.M. 16 Gennaio 1996

"Norme Tecniche per l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche"

- Circolare 24 Giugno 1993 n° 37406

"Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompressione per le strutture metalliche di cui al DM 14/02/92"

- D.M. 16 Gennaio 1996

"Norme Tecniche relative ai Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"

- nell'ordinanza PCM n. 3333 del 23/01/2004 pubblicata sulla G.U. n. 26 del 2/02/2004

- UNI EU 21 Condizioni tecniche generali di fornitura per l'acciaio e prodotti siderurgici.

- UNI 6407 Tondi di acciaio per c.a. - Qualità, prescrizioni, prove, dimensioni, tolleranze.

- UNI 8927/12.86 Reti e tralici elettrosaldati di acciaio per cemento armato strutturale.

- CNR-UNI 10020 Prova di aderenza su barre di acciaio ad aderenza migliorata.

- D.M. 14 Gennaio 2008

"Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" B

Tondo per c.a. normale: definizioni

Sotto la denominazione di tondo per cemento armato rientrano i seguenti tipi di armature:

- tondo a superficie liscia (laminato a caldo);

- tondo a superficie nervata ad aderenza migliorata (deformato a freddo). C -

Reti e tralici: definizioni

Sotto la denominazione di reti di acciaio elettrosaldate rientrano le reti a maglia quadrata o rettangolare, fabbricate con fili tondi, lisci o nervati deformati a freddo, di diametro da 5 a 12 mm, saldati elettricamente nei punti di incrocio delle maglie.

Le reti di norma verranno fornite in pannelli prefabbricati piani o arrotolati.

I tralici elettrosaldati sono costituiti da correnti longitudinali (lisci o nervati di diametro da 5 a 12 mm) e da staffe di collegamento, forniti in lunghezze varie, secondo le richieste di progetto, saldati elettricamente nei punti incrocio tra correnti e staffe.

D - Armature per c.a.p.: definizioni

Le armature per cemento armato precompresso possono essere forniti sotto forma di:

- fili (fornitura in rotoli);

- barre (fornitura in fasci di elementi rettilinei);

- trecce (fornitura in rotoli o bobine);

- trefoli (fornitura in rotoli o bobine). E

- Condizioni di fornitura

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. 14 Gennaio 2008. È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Per fissaggi meccanici strutturali si veda la Guida EOTA sull'argomento. Per strutture miste acciaio-calcestruzzo si fa riferimento all'euro codice 4, tradotto nella norma UNI EN 1994 1/1. Le

guaine per cavi di precompressione devono rispondere alla norma UNI EN 523.

Il tondo per cemento armato (in barre o assemblato in reti e tralicci) deve essere esente da difetti tali da pregiudicarne l'impiego: screpolature, scaglie, bruciature, ossidazione accentuata, ricopertura da sostanze che possano ridurne l'aderenza al conglomerato, ecc.

Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applicano le norme UNI EU 21. Ogni fornitura dovrà essere accompagnata da almeno uno dei seguenti certificati:

- attestato di conformità;
- certificato di provenienza;
- certificato di controllo;
- certificato di collaudo;
- verbale di collaudo.

F - Tolleranze dimensionali sulla massa

Tondo liscio

Diametro nominale (mm) Tolleranze sulla massa (in %)

oltre fino a per forniture > 5 t

6 +/- 8

6 16 +/- 6

16 40 +/- 4

Per forniture < di 5 t le tolleranze devono essere aumentate di 1/3.

Tondo nervato

Diametro nominale (mm) Tolleranze sulla massa(in %)

oltre fino a < 5 t > 5 t

6 - 6,5 - 5 + 13,5 + 10

6 12 - 6,5 - 5 + 10,5 + 8

12 32 - 6,5 - 5 + 8 + 6

G - Messa in opera

E' vietato mettere in opera armature eccessivamente ossidate, corrose o recanti difetti superficiali che ne pregiudichino la resistenza, o ricoperte da sostanze che possano ridurne l'aderenza al conglomerato.

Le armature che presentino superficie grassa e ricoperta da prodotti vernicianti, dovranno essere passate alla fiamma e quindi ben pulite.

La sagomatura, il diametro, la lunghezza, ecc., dovranno corrispondere esattamente ai disegni ed alle prescrizioni del progetto.

Le giunzioni e gli ancoraggi delle barre dovranno essere eseguiti in conformità al progetto ed alla normativa vigente.

Le barre piegate dovranno presentare nei punti di piegatura un raccordo circolare di raggio non inferiore a 6 diametri.

La staffatura, se non diversamente specificato in progetto, dovrà avere, di norma, un passo non superiore a 3/4 della larghezza del manufatto relativo. Le staffe dovranno essere sempre chiuse e ben ancorate alle barre longitudinali.

Laddove prescritto le barre dovranno essere collegate solidamente fra loro in modo da garantire la continuità elettrica e da permettere il loro collegamento alla rete generale di messa a terra.

Non è ammessa in cantiere alcuna operazione di raddrizzamento su armature già lavorate.

Prima della loro lavorazione (taglio, piegatura e sagomatura) e del loro montaggio, le armature dovranno essere ispezionate ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Per garantire la corretta ricopertura delle armature con il calcestruzzo (copriferro), dovranno essere posti in opera opportuni distanziatori di materiale plastico, agenti tra le barre e le pareti dei casseri.

H - Controlli sulle barre di armatura

Il prelievo dei campioni e metodi di prova saranno effettuati conformemente alla norma UNI 6407-69.

Controlli in stabilimento

Tutte le forniture di acciai sottoposti a controlli in stabilimento debbono essere accompagnate da un certificato di laboratorio ufficiale riferentesi al tipo di armatura di cui trattasi.

La data del certificato non deve essere anteriore di tre mesi alla data di spedizione. Controlli in cantiere

Il controllo in cantiere è obbligatorio sia per acciai non controllati in stabilimento sia per acciai controllati.

Le domande di prove ai laboratori ufficiali dovranno essere sottoscritte dal Direttore dei Lavori e dovranno

contenere indicazioni sulla fornitura di appartenenza.

Controlli sulle armature da precompresso

Si dovrà fare riferimento particolare all'allegato 3 della parte terza D.M. 27.7.1985. I -

Protezione delle armature

Nel caso di maltempo, di esposizione ad agenti aggressivi, ecc. le armature dovranno essere adeguatamente protette con teli impermeabili o con gli accorgimenti prescritti dalla Direzione dei Lavori.

3.3 CALCESTRUZZI

A - Principale normativa di riferimento

- Legge 26.5.1965, n. 595

"Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici".

- D.M. 3 giugno 1968

"Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi".

- D.M. 31 agosto 1972

"Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche".

- Legge 5.11.1971, n. 1086

"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".

- Legge 2.2.1974, n. 64

"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".

- D.M. LL.PP. 27.7.1985, n. 37

"Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" e Circ. Min. LL.PP.

31 ottobre 1986, n. 27996 contenente le istruzioni relative.

- D.M. LL.PP. 12.2.1982

"Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" e Circ. Min. LL.PP.

24.5.1982, n. 22631 contenente le istruzioni relative.

- D.M. LL.PP. 24.1.1986

"Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche" e Circ. Min. LL.PP. 19.7.1986, n. 27690 contenente le istruzioni relative.

- D.M. LL.PP. 3.12.1987

"Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".

- D.M. LL.PP. 21.1.1981, n. 6

"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione" e Circ. Min.

LL.PP. 3.6.1981, n. 21597 contenente le istruzioni relative.

- D.M. 16 Gennaio 1996

"Norme Tecniche per l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche"

- Circolare 24 Giugno 1993 n° 37406

"Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompressione per le strutture metalliche di cui al DM 14/02/92"

- D.M. 16 Gennaio 1996

"Norme Tecniche relative ai Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"

- ordinanza PCM n. 3333 del 23/01/2004 pubblicata sulla G.U. n. 26 del 2/02/2004

- Calcestruzzo leggero, UNI 7548 del 6/76: definizione e classificazione.

- D.M. 14 Gennaio 2008

"Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"

Confezionamento, trasporto e controllo

Per il confezionamento, il trasporto ed il controllo del calcestruzzo si dovrà applicare la norma UNI 7163 - Calcestruzzo preconfezionato.

Prelievi

I prelievi per il controllo della composizione dei getti dovranno essere effettuati secondo la norma UNI 6126 - Prelevamento di campioni di calcestruzzo in cantiere.

Le domande di prove ai laboratori ufficiali dovranno essere sottoscritte dal Direttore dei Lavori e dovranno contenere precise indicazioni sulla ubicazione del prelievo.

Provini

Per la preparazione dei provini si farà riferimento alle norme:

- UNI 6127 Provini di calcestruzzo - Preparazione e stagionatura
- UNI 6130/1° e 2° Provini di calcestruzzo per prove di resistenza meccanica - Forme e dimensioni
- Casseforme
- UNI 6131 Prelevamento campioni di calcestruzzo già indurito e preparazione provini.

Aggregati, agenti espansivi ed additivi

Dovranno corrispondere alle prescrizioni di progetto e/o della D.L. e dovranno essere conformi alle norme UNI dalla 7101 alla 8520-22° del gruppo 400

- Aggregati, agenti espansivi ed additivi per impasti cementizi.

Prodotti filmogeni

Dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L. ed essere conformi alle norme UNI della 8656 alla 8660 del gruppo 400 – Prodotti filmogeni di protezione del calcestruzzo.

Disarmanti

Dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L. ed essere conformi alla norma UNI 8866 1° e 2° del gruppo 400 come precedentemente titolato. B -

Generalità

Conservazione dei componenti

Il cemento deve essere conservato in luogo asciutto od in contenitori chiusi. Durante la conservazione nei silos si dovranno adottare tutte le precauzioni necessarie per evitare fenomeni di condensazioni all'interno degli stessi.

I diversi tipi di cemento devono essere conservati in contenitori separati, facilmente riconoscibili, in modo da impedire errori di utilizzazione.

In caso di lunga permanenza del legante nei silos o nei locali di deposito si dovranno predisporre opportune verifiche di laboratorio atte ad accertare il mantenimento delle caratteristiche originali del prodotto.

Gli inerti devono essere conservati in luoghi puliti, su di un piano di calcestruzzo opportunamente inclinato, al fine di evitare qualsiasi ristagno d'acqua. Sono comunque proibiti i depositi su terra e controterra. Le diverse classi granulometriche, così come gli inerti di categorie diverse, devono essere conservati separatamente, evitando ogni possibile miscelazione.

La sabbia deve essere "viva" con grani assortiti da 0 a 7 mm di diametro, scricchiolante alla mano, pulita, priva di materie organiche, melmose e salsedine.

La ghiaia deve essere assortita con elementi fino a 30 mm di diametro per calcestruzzi comuni, fino a 100 mm di diametro per calcestruzzo da fondazioni o grandi getti. Le ghiaie devono anch'esse essere pulite e prive di materiale organico e salsedine.

L'assortimento granulometrico dell'aggregato dovrà avere una composizione tale per cui la relativa curva granulometrica risulti compresa fra le due curve limite confermate come favorevoli dall'esperienza e riportate sui manuali di uso corrente e nella norma UNI 7163-72.

Per le acque non provenienti dai normali impianti di distribuzione di acqua potabile si dovrà stabilirne l'idoneità mediante gli esami necessari per stabilire la presenza di sostanze con influenza negativa sui fenomeni di presa e indurimento del calcestruzzo.

L'acqua dovrà essere comunque limpida, incolore, inodore, sotto agitazione non dovrà dare luogo a formazione di schiume persistenti.

Qualora l'acqua alla vista si presentasse torbida, potrà essere utilizzata solo dopo la necessaria permanenza in un serbatoio di decantazione.

L'acqua non potrà essere accettata nel caso contenga più di 500 mg/dm³ di solfati e 300 mg/dm³ di cloruri.

Confezionamento

Gli inerti dovranno essere prelevati in modo costante ed uniforme per garantirne l'umidità e la granulometria. In nessun caso gli inerti potranno contenere neve o ghiaccio.

Il cemento sfuso dovrà essere contenuto in silos con il caricamento in alto e lo svuotamento per gravità in basso.

L'acqua all'immissione dovrà avere una temperatura compresa tra 0° e 40°.

La miscelazione degli elementi dovrà avvenire con il seguente ciclo: inerti, cemento, acqua, additivi.

Potrà essere effettuata meccanicamente, oppure con mezzi che garantiscano l'omogeneità del calcestruzzo.

Nel caso di autobetoniere la miscelazione deve essere eseguita in un'unica fase con automezzo fermo ed alla massima velocità indicata dalla casa produttrice del contenitore. Il numero di giri totali non dovrà essere inferiore a 50.

Trasporto

L'operazione di trasporto deve terminare prima che abbia inizio il fenomeno di presa.

Il calcestruzzo deve essere trasportato dal luogo di fabbricazione al luogo d'impiego in condizioni tali da evitare possibili segregazioni tra i componenti dell'impasto e la perdita di uno qualunque degli elementi costituenti della miscela (in particolare una eccessiva evaporazione dell'acqua) o l'intrusione di materie estranee.

Ogni volta che si tema il pericolo di una segregazione degli elementi, si consiglia l'impiego di calcestruzzi a consistenza plastica o fluida ed una granulometria accuratamente studiata con una maggiore percentuale della parte fine (cemento e sabbia); è consigliato l'uso di opportuni additivi per ottenere un calcestruzzo di buona lavorabilità e non segregabile.

Nel caso di trasporto con mezzi dotati di agitatore oppure con autobetoniere, pur essendo limitato il rischio di una segregazione, lo scarico del calcestruzzo dovrà avvenire entro 1 o 2 ore dalla sua confezione, in relazione al tipo di cemento, alle caratteristiche dell'impasto ed alle condizioni ambientali.

Nel trasporto per pompaggio, il diametro dei tubi deve essere proporzionato al diametro massimo D dell'inerte usato, adottando un rapporto ($\text{diam. tubo}/D$) > 3. Onde limitare gli attriti durante il trasferimento, è opportuno scegliere inerti a forma arrotondata.

Getto e messa in opera

Il calcestruzzo deve essere messo in opera nel più breve tempo possibile dopo la sua confezione e, in ogni caso, prima dell'inizio della presa, stendendolo in strati orizzontali.

Nel caso di getto per caduta libera e per una altezza che possa provocare la segregazione dei componenti, si consiglia l'impiego di canalette a superficie liscia.

Durante il getto non si deve modificare la consistenza del calcestruzzo con aggiunte di acqua.

La messa in opera del conglomerato deve avvenire in maniera tale che il calcestruzzo conservi la sua uniformità, evitando il pericolo della segregazione dei componenti, curando che esso non venga a contatto con strati di polvere o rifiuti di qualsiasi natura e con elementi suscettibili di assorbire acqua, senza che questi siano stati adeguatamente bagnati prima del getto.

E' essenziale che il getto sia costipato in misura tale da ottenere un calcestruzzo compatto, il riempimento omogeneo e completo dei casseri, l'avvolgimento delle armature metalliche.

La presa del cemento e l'indurimento del conglomerato devono avvenire in modo da garantire il raggiungimento in opera della voluta resistenza di progetto, con valori di ritiro contenuti e comunque entro valori ammissibili.

Costipamento

Qualsiasi operazione di costipamento deve essere eseguita prima dell'inizio della presa del calcestruzzo.

Costipamento per vibrazione

Le vibrazioni possono essere applicate al getto attraverso i casseri, oppure direttamente al getto stesso. La forma, le dimensioni e le posizioni di applicazione degli attrezzi vibranti, la frequenza e l'ampiezza delle vibrazioni impiegate, nonché l'entità della massa vibrante, devono essere commisurate alle caratteristiche geometriche della massa di calcestruzzo da vibrare, alle armature, agli inserti ed alla disposizione di questi nel getto, nonché alla composizione granulometrica del calcestruzzo.

La vibrazione del calcestruzzo va eseguita con particolari cautele al fine di evitare conseguenze dannose (ad es.: la vibrazione locale del getto fresco può generare inconvenienti nelle zone gettate in precedenza, in specie quando si usino le armature per trasmettere al getto le vibrazioni su zone più estese o quando la vibrazione è trasmessa al getto attraverso i casseri).

Analoga cautela va osservata per la durata di applicazione locale della vibrazione onde evitare ogni segregazione dei componenti dell'impasto; un indice dell'inizio di questo fenomeno è la comparsa di acqua sulla superficie del getto. In ogni caso, tale durata non deve superare i 100 secondi.

E' sconsigliato applicare le vibrazioni alle armature.

Costipamento manuale

Per lavori di limitata entità e quando non è possibile l'impiego di mezzi meccanici, il costipamento può essere eseguito manualmente con l'ausilio di pestelli in legno o metallici. In questi casi, onde

assicurare l'efficacia del costipamento per strati successivi.

Condizioni speciali di lavorazione

Getti a basse temperature ($< +2^{\circ}\text{C}$)

Allorquando la temperatura ambiente è inferiore a $+2^{\circ}\text{C}$, il getto può essere eseguito ove si realizzino condizioni tali che la temperatura del conglomerato non scenda sotto i $+5^{\circ}\text{C}$ al momento del getto e durante il periodo iniziale dell'indurimento.

Per ottenere una temperatura del calcestruzzo tale da consentirne il getto, si può procedere con uno o più dei seguenti procedimenti:

riscaldamento degli inerti e dell'acqua d'impasto, aumento del contenuto di cemento, impiego di cementi a indurimento più rapido, riscaldamento dell'ambiente di getto. Prima del getto le casseforme, le armature e qualunque superficie con la quale il calcestruzzo verrà a contatto devono essere ripulite da eventuale neve e ghiaccio e possibilmente devono essere mantenute ad una temperatura prossima a quella del getto.

In ogni caso, il getto dovrà essere protetto dalla neve e dal vento. Getti a temperature elevate ($> 35^{\circ}\text{C}$)

Per effettuare il getto in ambienti a temperature elevate, devono essere presi tutti i provvedimenti atti a ridurre la temperatura della massa del calcestruzzo, in specie durante il periodo di presa.

Inoltre si dovrà evitare che il getto subisca una presa ed una evaporazione dell'acqua di impasto troppo rapida. Il calcestruzzo e i casseri dovranno essere irrorati in continuità e protetti dalla esposizione solare diretta e dal vento.

Comunque si dovrà fare in modo che la temperatura della massa di calcestruzzo non superi i $+35^{\circ}\text{C}$, all'inizio della presa, e si mantenga inferiore ai $+75^{\circ}\text{C}$, per tutto il periodo successivo, tenendo presente che il salto tra le due temperature non dovrà superare i 40°C .

Getti in acqua

La posa del calcestruzzo deve essere effettuata in modo da eliminare il rischio di dilavamento. I metodi esecutivi dovranno assicurare l'omogeneità del calcestruzzo ed essere tali che la parte di getto a contatto diretto con l'acqua non sia mescolata alla restante massa di calcestruzzo, mentre la parte eventualmente dilavata oppure carica di fanghiglia possa esser eliminata con scalpellatura.

Pertanto al momento del getto il calcestruzzo dovrà fluire quale massa compatta affinché lo stesso sia, dopo l'indurimento, il più denso possibile senza costipazione; dovrà essere data la preferenza a composizioni granulometriche continue; occorre che venga tenuto particolarmente in considerazione il contenuto di materiale fine. Nel caso di getto eseguito con benna entro tubazioni in pressione con rifluimento dal basso, si dovrà procedere in modo che la massa del calcestruzzo sposti l'acqua, lasciando possibilmente costante la superficie di calcestruzzo venuto originariamente a contatto con l'acqua stessa. Non sono consentiti getti diretti in acque aggressive, in specie se con sensibile acidità.

È consigliabile l'uso di additivi superfluidificanti in modo da ottenere calcestruzzi con rapporto acqua-cemento compreso fra 0,45 e 0,50, che siano ugualmente molto fluidi, coesivi e non segregabili.

Getti contro terra

Il terreno a contatto del getto deve essere stabile o adeguatamente stabilizzato e non deve produrre alterazioni della quantità dell'acqua dell'impasto.

Inoltre non deve presentare in superficie materiale sciolto che potrebbe mescolarsi al calcestruzzo.

In genere si consiglia una opportuna preparazione della superficie del terreno (ad esempio, con calcestruzzo magro per le fondazioni, calcestruzzo proiettato per gallerie, pozzi e muri di sostegno).

I ricoprimenti delle armature devono essere quelli relativi agli ambienti aggressivi.

Interruzione nel lavoro I getti dovranno essere adeguatamente programmati in modo tale che le interruzioni avvengano in corrispondenza di manufatti compiuti.

Qualora ciò non fosse possibile per il sopravvenire di eventi imprevedibili, si dovranno porre in opera tutte le precauzioni (ad es.: uso di ritardanti, resine sintetiche, armature supplementari, ecc.) atte ad escludere qualsiasi rischio di riduzione della resistenza del calcestruzzo. In proposito dovrà essere interpellata la D.L. per le approvazioni e verifiche necessarie.

In corrispondenza delle interruzioni di getto per travi e solai, il calcestruzzo dovrà essere contenuto entro i casseri da pareti provvisorie: non saranno ammesse interruzioni di getto con calcestruzzo fresco libero nelle sue parti terminali e non opportunamente contrastato da superfici solide.

Nel caso di presenza di falde d'acqua in pressione sarà necessario prevedere l'uso di profili waterstop (PVC) per la tenuta idraulica in corrispondenza dell'interruzione di getto.

Le dimensioni, la sagoma ed il tipo dei profili waterstop sono soggetti all'approvazione della D.L. Riprese del getto

Le superfici di ripresa devono essere pulite, scabre e sufficientemente umide.

Le riprese, non previste in fase di progetto, devono essere eseguite in senso pressoché normali alla direzione

degli sforzi di compressione, escludendo le zone di massimo momento flettente.

Se una interruzione del getto producesse una superficie di ripresa mal orientata, il conglomerato dovrà essere demolito onde realizzare una superficie opportunamente orientata per la ripresa.

Laddove specificatamente richiesto si dovrà provvedere alla preparazione, previa pulizia delle superfici, con resine epossidiche e collegamento tra il vecchio ed il nuovo getto realizzato con lamiere stirate.

Bagnatura e protezione dei getti

Al fine di assicurare al calcestruzzo le più adatte condizioni termoigrometriche durante la presa e l'indurimento e fino a quando il calcestruzzo non abbia raggiunto il 70% della resistenza prevista nel progetto, si deve ricorrere all'umidificazione delle superfici del getto e/o alla posa di teli di protezione, in particolare quando il getto presenti grandi superfici esposte. Si deve ricorrere alla protezione con teli anche quando ci sia il rischio di dilavamento del getto, in caso di piogge battenti o di essiccamento troppo rapido per un irraggiamento solare eccessivo.

Determinazione del diametro massimo degli inerti

La determinazione del diametro massimo degli inerti verrà effettuata come segue:

1. dalla massa di calcestruzzo da esaminare si prelevano circa 10 Kg di materiale;
2. tale quantità, dopo pesatura (sia P il peso), verrà posta in un vaglio, con diametro dei fori corrispondente al diametro massimo nominale D dell'inerte, e setacciata in acqua;
3. il residuo del vaglio sarà scolato e pesato (sia p il peso);
4. la percentuale di elementi d'inerte con diametro D, di valore $p/P \times 100$, non dovrà superare il 3% (residuo al vaglio);
5. nella misura dei pesi P e p è accettato un errore non superiore allo 0,2%;
6. la prova deve essere eseguita entro 30 minuti dal prelievo di calcestruzzo, a meno che non vengano impiegati ritardanti di presa;
7. il controllo deve essere eseguito ogni qualvolta vari la provenienza e/o la qualità degli inerti.

Consistenza

La determinazione della consistenza deve essere eseguita immediatamente dopo il prelievo ed almeno una volta al giorno, secondo le modalità delle norme vigenti in materia (metodo del cono di Abrams).

C - Stati superficiali del getto

Dopo che ogni singola parte sia stata disarmata, le superfici dei getti, previo benestare della Direzione dei Lavori, andranno regolarizzate in modo da togliere eventuali risalti e sbavature, riempire i vuoti e riparare parti eventualmente non perfettamente riuscite.

Le superfici faccia a vista dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- avere un colore uniforme proprio del calcestruzzo solido; non sono consentiti schiarimenti dovuti a separazione della calce, screziature o corpi estranei;
- essere continue, quindi prive di nidi di ghiaia o di sabbia, pori d'aria, zone magre, screpolature di ritiro o di assestamento, danni del gelo o degli additivi antigelo, scalpellature e fresature, perdite di sabbia in superficie (irruvidimenti), distacchi della pellicola di cemento, presenza di alghe, funghi, macchie di olio, fuliggine, ruggine e simili, presenza di corrosioni dovute sia agli acidi che all'aggressione di solfati e simili, ecc.

D - Classificazione degli stati superficiali

Le superfici di conglomerato cementizio in relazione al loro grado di finitura, conseguente anche alle classi di casseforme impiegate, possono essere delle seguenti quattro classi, con i requisiti appresso indicati: A

(speciale);

B (accurata); C

(ordinaria);

D (grossolana).

Qualora non diversamente e particolarmente disposto le superfici di conglomerato cementizio normale dovranno corrispondere almeno alla classe B, se faccia a vista alla classe A.

Planarità generale

L'errore percentuale di planarità "d" misurato mediante un regolo lungo 3 m posto sulla superficie da controllare, viene espresso da

$$d = h/L$$

h = massima altezza rilevata tra la superficie del calcestruzzo e la base del regolo, espressa in millimetri

L = lunghezza del regolo, espressa in millimetri.

Per le classi previste, l'errore di planarità non dovrà essere superiore a: Classe

A - d = 0.4%

Classe B - d = 0.6%

Classe C - d = 1.0%

Planarità locale

L'errore di planarità locale "e" viene misurato mediante un regolo di 20 cm, comunque posto sulla superficie da controllare, rilevando i valori massimi delle sporgenze e delle rientranze.

Per le classi previste, l'errore di planarità locale non dovrà essere superiore a: Classe

A - e = 3 mm

Classe B - e = 6 mm

Classe C - e = 10 mm

Gradini dovuti al posizionamento dei casseri

Qualora tra singole zone di una superficie di conglomerato cementizio vi siano differenze di altezza, appositamente predisposte o fortuite, lo scarto "f" sulla differenza progettuale di altezza tra le zone (per superfici piane la differenza progettuale è zero) non dovrà essere, per le classi previste, superiore a:

Classe A - f = 3 mm

Classe B - f = 6 mm

Classe C - f = 10 mm

Giunti tra elementi

I giunti tra gli elementi di conglomerato cementizio, siano essi effettivi o fittizi, dovranno essere rettilinei ed avere larghezza uniforme con la tolleranza qui sotto specificata. Rilevato su ciascun elemento lo scarto massimo rispetto allo spigolo rettilineo teorico, si definisce errore totale sul giunto la somma dei valori assoluti degli scarti massimi rilevati.

L'errore totale ammesso "g" è, per le classi previste, il seguente, ove "L" è la larghezza progettuale del giunto:

Classe A - g = 0.3 L

Classe B - g = 0.5 L

Classe C - g = 0.7 L

con un valore max, però, rispettivamente di:

Classe A - 8 mm

Classe B - 10 mm

Classe C - 15 mm

Distanza fra i motivi decorativi

Il rapporto "r" tra la distanza reale e la distanza teorica tra i motivi decorativi previsti in progetto dovrà essere, per le classi previste, compreso tra i seguenti valori:

Classe A - r = 0.9 / 1.1

Classe B - r = 0.7 / 1.3

Classe C - r = 0.5 / 1.5

E - Tolleranze

I getti dovranno essere eseguiti con le seguenti tolleranze massime accettabili, fermo restando quanto stabilito ai punti precedenti sulla classificazione degli stati superficiali del calcestruzzo.

- fuori piano (distanza di uno dei vertici dal piano definito dagli altri tre): max 10 mm per ogni metro di distanza dallo spigolo più vicino con un max di 30 mm;

- lunghezze: 1/200 della dimensione nominale con un max di 30 mm; la somma degli scarti tollerati tra gli elementi contigui sommandosi sarà inferiore alla tolleranza max di 30 mm;

- il fuori piombo max delle strutture verticali potrà essere pari ad 1/200 dell'altezza della struttura stessa, con un max di 20 mm.

F - Caratteristiche dei calcestruzzi

Se non diversamente specificato, si dovranno impiegare calcestruzzi con le seguenti caratteristiche nella realizzazione delle strutture appresso indicate.

1 2 3 4 5 6 7

Strutture orizzontali Rck 250

ed in elevazione sopra Rck 300 U Ptl. 20 2 20 la

quota delle fondaz. Rck 350

Fondazioni Rck 250 U Ptl. 30 2 20

Sottofondazioni Rck 150 U Ptl. 20 2 -

1 = Tipi di strutture

2 = Resistenza caratteristica garantita

3 = Categoria

- 4 = Cemento
- 5 = Fuso granulometrico
- 6 = Slump senza additivo
- 7 = Slump con additivo

G - Requisiti particolari

Calcestruzzo per c.a.p.

Non potranno essere utilizzati conglomerati con $R_{ck} < 300 \text{ Kg/cm}^2$.

Calcestruzzo camere blindate (caveaux)

Se non diversamente specificato, dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- appartenere alla classe R 425 o superiore ai sensi del D.M. 27.7.85 pubblicato nel supplemento alla Gazzetta Ufficiale n. 113 del 17.5.86 e successive modificazioni;
- essere conforme alle prescrizioni della "ANIA";
- essere costituito con inerti di base appartenenti ai gruppi dei porfidi, graniti o basalti oppure con altri che comportino una equivalente resistenza all'usura del conglomerato;
- avere una distribuzione granulometrica che preveda una dimensione massima non inferiore a 20 mm.

Protezione al fuoco

Se non diversamente specificato, le opere in calcestruzzo dovranno essere realizzate in modo tale da garantire una resistenza al fuoco conforme alla normativa vigente in materia sulla protezione e prevenzione incendio ovvero, in particolare secondo il D.M. 26/08/92, avere caratteristiche R 60 (strutture portanti) e REI 60 (strutture separanti) per tutte le zone destinate alle attività scolastiche e REI 120 per tutte le strutture di separazione dai locali a diversa destinazione, non pertinenti l'attività scolastica..

I requisiti di resistenza al fuoco degli elementi strutturali vanno valutati secondo le prescrizioni e le modalità di prova stabilite nella Circolare del Ministero dell'Interno n. 91 del 14.9.1961 e s.m.i.

("Norme per la protezione contro il fuoco dei fabbricati civili a struttura di acciaio"), tenendo conto delle disposizioni contenute nel Decreto Ministeriale inerente l'edilizia scolastica ed eventuali modificazioni, integrazioni o aggiornamenti.

SEZIONE 4 - PREFABBRICATI IN CLS

4.1 Generalità

Le strutture in c.a. dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla Legge 5 novembre 1971, n. 1086, dalla Legge 2 febbraio 1974, n. 64, dalle circolari e dai decreti ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate. (vedere anche, per le norme tecniche in zone sismiche, il vigente D.M. 14 Gennaio 2008).

Il riferimento specificativo di progettazione sono le norme UNI ENV 1992/1/1, 1992/1/3, 1992/1/4, 1992/1/5 e 1992/1/6 (Euro codice 2), le norme UNI ENV 1993/1/1, 1993-1-2 e 1993-1-4 (Euro codice 3) e, per quanto concerne le strutture composite acciaio-calcestruzzo, la norma UNI ENV 1994/1/1 (Euro codice 4).

L'Impresa sarà tenuta a presentare, in tempo utile, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori, prima dell'approvvigionamento dei materiali:

- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e pesi teorici di ciascun elemento costituente la struttura;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture in c.a. sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

4.2 Collaudo tecnologico dei materiali

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture in c.a. pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa comunicherà alla Direzione dei lavori, specificando la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferreria dell'acciaio impiegato costituita da:

- attestato di controllo;
- dichiarazione che il prodotto è "qualificato" secondo le norme vigenti.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta, ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificare la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati, la Direzione dei lavori deve effettuare, presso laboratori ufficiali, tutte le prove meccaniche e chimiche in numero sufficiente a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Impresa.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 14 febbraio 1992, integrato dal D.M. 9 gennaio 1996 e successivi aggiornamenti.

4.3 Controlli in corso di lavorazione

L'Impresa 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, tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture in c.a. lavorate si rendono pronte per il collaudo, l'Impresa informerà la Direzione dei lavori, la quale fornirà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Montaggio

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovra sollecitate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la contro freccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere attuata solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere all'alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risultasse superiore al diametro sopraccitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica, purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'Impresa effettuerà un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni, alla presenza della Direzione dei lavori.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata e, in particolare, quelle riguardanti:

- l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- le interferenze con i servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

4.4 Prove di carico e collaudo statico

Prima di sottoporre le strutture di c.a. alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei lavori un'accurata visita preliminare di tutte le membrature, per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte 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'Impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali emanati in applicazione della Legge 5 novembre 1971, n. 1086

Accettazione dei materiali

L'Appaltatore dovrà informare l'Appaltante dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati affinché, prima che ne venga iniziata la lavorazione, l'Appaltante stesso possa disporre i

preliminari esami e verifiche dei materiali medesimi. E' riservata all'Appaltante la facoltà di disporre e far effettuare visite, esami e prove negli stabilimenti di produzione dei materiali, i quali stabilimenti pertanto dovranno essere segnalati all'Appaltante in tempo utile.

L'Appaltatore dovrà far tracciare ed eseguire direttamente, sotto la sua responsabilità, gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc. occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti in c.a.

Tanto durante la giacenza in cantiere degli infissi, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in opera, l'Appaltatore dovrà aver cura che i manufatti non abbiano a subire guasti o lordure, proteggendoli convenientemente dagli urti, dalla calce, ecc. sia nelle superfici che negli spigoli. Nel collocamento in opera le grappe dovranno essere murate a cemento se cadenti entro murature o simili, mentre dovranno essere fissate con resine bicomponenti se cadenti entro pietre, marmi o simili.

Nella posa in opera dei manufatti sono anche compresi tutti gli oneri ad essa connessi, quali ad esempio: il trasporto, lo scarico, l'immagazzinamento nel deposito di cantiere, il sollevamento ed il trasporto fino al sito di collocamento, qualsiasi opera provvisoria, di protezione e mezzo d'opera occorrente, ogni materiale di consumo, l'impiego di ogni mano d'opera specializzata, le spicconature d'intonaco, gli scalpellamenti ed i tagli di murature e di conglomerati cementizi, l'esecuzione di ogni altra lavorazione nelle pietre e nei marmi, le murature di grappe, tutte le ferramenta accessorie, la rincocciatura, le stuccature, la ripresa delle murature, dei conglomerati cementizi, degli intonachi e dei rivestimenti, nonché quanto altro occorra per dare l'opera completamente e perfettamente finita e rifinita.

I manufatti in c.a. collocati definitivamente in opera dovranno risultare posti nella loro esatta posizione e, se mobili, dovranno avere regolare, libero, completo e perfetto movimento nel chiudersi e nell'aprirsi: in caso contrario sarà a carico dell'Appaltatore ogni opera necessaria, ogni riparazione ed ogni correzione per eliminare qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata fino all'approvazione del collaudo, restando l'Appaltatore stesso obbligato al risarcimento degli eventuali danni conseguenti.

Ogni guasto arrecato ai manufatti nel loro collocamento in opera ed i danni che venissero apportati alle eventuali verniciature dovranno essere riparati a spese dell'Appaltatore.

Ringhiere - Inferriate

SEZIONE 5 - STRUTTURE IN ACCIAIO

5.1 Generalità

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla Legge 5 novembre 1971, n. 1086, dalla Legge 2 febbraio 1974, n. 64, dalle circolari e dai decreti ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate. (vedere anche, per le norme tecniche in zone sismiche, il vigente D.M. 14 Gennaio 2008).

Il riferimento specificativo di progettazione sono le norme UNI ENV 1992/1/1, 1992/1/3, 1992/1/4, 1992/1/5 e 1992/1/6 (Euro codice 2), le norme UNI ENV 1993/1/1, 1993-1-2 e 1993-1-4 (Euro codice 3) e, per quanto concerne le strutture composite acciaio-calcestruzzo, la norma UNI ENV 1994/1/1 (Euro codice 4).

L'Impresa sarà tenuta a presentare, in tempo utile, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori, prima dell'approvvigionamento dei materiali:

- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e pesi 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 fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

5.2 Collaudo tecnologico dei materiali

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa comunicherà alla Direzione dei lavori, specificando per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferreria costituita da:

- attestato di controllo;
- dichiarazione che il prodotto è "qualificato" secondo le norme vigenti.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da

sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta, ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificare la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati, la Direzione dei lavori deve effettuare, presso laboratori ufficiali, tutte le prove meccaniche e chimiche in numero sufficiente a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Impresa.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 14 febbraio 1992, integrato dal D.M. 9 gennaio 1996 e successivi aggiornamenti ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

5.3 Controlli in corso di lavorazione

L'Impresa 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, tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo, l'Impresa informerà la Direzione dei lavori, la quale fornirà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Montaggio

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovra sollecitate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la contro freccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere attuata solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere all'alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risultasse superiore al diametro sopraccitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica, purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'Impresa effettuerà un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni, alla presenza della Direzione dei lavori.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata e, in particolare, quelle riguardanti:

- l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- le interferenze con i servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

5.4 Prove di carico e collaudo statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei lavori un'accurata visita preliminare di tutte le membrature, per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte 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'Impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali emanati in applicazione della Legge 5 novembre 1971, n. 1086

Accettazione dei materiali

L'Appaltatore dovrà informare l'Appaltante dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati affinché, prima che ne venga iniziata la lavorazione, l'Appaltante stesso possa disporre i preliminari esami e verifiche dei materiali medesimi. È riservata all'Appaltante la facoltà di disporre e far effettuare visite, esami e prove negli stabilimenti di produzione dei materiali, i quali stabilimenti pertanto dovranno essere segnalati all'Appaltante in tempo utile.

L'Appaltatore dovrà far tracciare ed eseguire direttamente, sotto la sua responsabilità, gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc. occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti metallici.

Tanto durante la giacenza in cantiere degli infissi, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in opera, l'Appaltatore dovrà aver cura che i manufatti non abbiano a subire guasti o lordure, proteggendoli convenientemente dagli urti, dalla calce, ecc. sia nelle superfici che negli spigoli. Nel collocamento in opera le grappe dovranno essere murate a cemento se cadenti entro murature o simili, mentre dovranno essere fissate con resine bicomponenti se cadenti entro pietre, marmi o simili.

Nella posa in opera dei manufatti sono anche compresi tutti gli oneri ad essa connessi, quali ad esempio: il trasporto, lo scarico, l'immagazzinamento nel deposito di cantiere, il sollevamento ed il trasporto fino al sito di collocamento, qualsiasi opera provvisoria, di protezione e mezzo d'opera occorrente, ogni materiale di consumo, l'impiego di ogni mano d'opera specializzata, le spicconature d'intonaco, gli scalpellamenti ed i tagli di murature e di conglomerati cementizi, l'esecuzione di ogni altra lavorazione nelle pietre e nei marmi, le murature di grappe, tutte le ferramenta accessorie, la rincocciatura, le stuccature, la ripresa delle murature, dei conglomerati cementizi, degli intonachi e dei rivestimenti, nonché quanto altro occorra per dare l'opera completamente e perfettamente finita e rifinita.

I manufatti metallici collocati definitivamente in opera dovranno risultare posti nella loro esatta posizione e, se mobili, dovranno avere regolare, libero, completo e perfetto movimento nel chiudersi e nell'aprirsi: in caso contrario sarà a carico dell'Appaltatore ogni opera necessaria, ogni riparazione ed ogni correzione per eliminare qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata fino all'approvazione del collaudo, restando l'Appaltatore stesso obbligato al risarcimento degli eventuali danni conseguenti.

Ogni guasto arrecato ai manufatti nel loro collocamento in opera ed i danni che venissero apportati alle eventuali verniciature dovranno essere riparati a spese dell'Appaltatore.

Ringhiere - Inferriate

Le ringhiere di parapetto, le inferriate e simili opere da fabbro saranno costruite secondo i disegni di progetto e dei particolari che verranno indicati all'atto esecutivo della Direzione dei Lavori; comunque la loro massa non dovrà mai risultare inferiore a quella appresso indicata.

Le maglie delle ringhiere dovranno avere apertura non maggiore di 12 cm.

Gli elementi più bassi delle ringhiere dovranno distare dal pavimento non meno di 5 né più di 8 cm.; nel caso di rampe di scale, invece, questa distanza non dovrà superare di 2 cm. quella del battente dei gradini.

L'ancoraggio di ogni manufatto dovrà essere tale da garantire un perfetto e robusto fissaggio.

5.5 Protezione al fuoco

Se non diversamente specificato, le opere in acciaio dovranno essere realizzate in modo tale da garantire una resistenza al fuoco conforme alla normativa vigente in materia sulla protezione e prevenzione incendio ovvero, in particolare secondo il D.M. 26/08/92, avere caratteristiche R 60 (strutture portanti) e REI 60 (strutture separanti) per tutte le zone destinate alle attività scolastiche e REI 120 per tutte le strutture di separazione dai locali a diversa destinazione, non pertinenti l'attività scolastica.

I requisiti di resistenza al fuoco degli elementi strutturali vanno valutati secondo le prescrizioni e le modalità di prova stabilite nella Circolare del Ministero dell'Interno n. 91 del 14.9.1961 e s.m.i. ("Norme per la protezione contro il fuoco dei fabbricati civili a struttura di acciaio"), tenendo conto delle disposizioni contenute nel Decreto Ministeriale inerente l'edilizia scolastica ed eventuali modificazioni, integrazioni o aggiornamenti.

SEZIONE 6 - VESPAI, MASSETTI e SOLAI

6.1 VESPAI

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale, se non altrimenti disposto, dovranno essere costruiti vespai in pietrame, di spessore non inferiore a 30 cm. Il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente preparato, spianato, bagnato e ben costipato per evitare qualsiasi cedimento.

In sostituzione dei vespai potranno essere impiegati sottofondi costituiti da miscele composte da ciottoli di fiume e sabbione, opportunamente distesi in strati di spessore non inferiore a cm 30 prima del costipamento meccanico.

6.2 MASSETTI

A - Normativa di riferimento

1. UNI Gruppo 538 Prodotti di conglomerato Cementizio per l'edilizia
2. Norme, leggi, decreti e prescrizioni richiamati alle Sottosezioni (Casseforme), (Armature di acciaio), (Calcestruzzi) che devono intendersi strettamente correlate alla presente specifica per la realizzazione delle opere in essa descritte.
3. Normativa DIN di seguito richiamata
4. Regio Decreto 16 novembre 1939, n. 2234 - Appendice 1 - Norme per l'accettazione dei materiali da pavimentazione.

B - Massetti in cemento indurito

Sollecitazioni

La pavimentazione sarà di classe e tipo così come indicato in progetto e dovrà essere in grado di resistere alle sollecitazioni statiche e dinamiche previste e/o richieste (sovraccarichi conseguenti a scaffalature, macchine, attrezzature varie, movimentazione di carrelli traslatori etc...).

Sottofondo

L'Appaltatore dovrà accertare che le caratteristiche del sottofondo (in materiale sabbioso e ghiaioso) corrispondano alle prescrizioni di progetto ed alle prestazioni a cui la pavimentazione dovrà rispondere.

Nel caso di mancata rispondenza, questa, dovrà essere segnalata alla Direzione dei Lavori, ed i lavori non potranno essere iniziati sino a che tutti i difetti non siano stati eliminati.

Una volta che l'accertamento abbia avuto esito positivo, l'Appaltatore si farà carico del mantenimento e della manutenzione del sottofondo per tutta la durata dei lavori.

Il livellamento del sottofondo dovrà essere estremamente accurato, effettuando, con l'aiuto di dime, dei piccoli riporti in sabbia, onde ottenere il migliore piano possibile.

Sul sottofondo si procederà quindi alla installazione delle sponde entro le quali verrà gettata la pavimentazione. Massetto

in calcestruzzo

Sul sottofondo, già preparato, verrà disteso uno strato di conglomerato cementizio armato (di norma con rete elettrosaldata Feb 44K diam. f6 mm, 20 x 20) con resistenza caratteristica cubica Rck 300, dello spessore minimo di 6 cm (in ogni caso valgono prescrizioni indicate dalla D.L. e quanto indicato sui grafici strutturali), composto da sabbia ed inerti di diametro max 20/25 mm, e 3 - 3,5 q.li di cemento Portland R 325 con l'aggiunta di additivi plastificanti.

In corrispondenza degli angoli, dei fianchi, delle forature per alloggiare i pozzetti, dei giunti strutturali, etc., l'armatura dovrà essere adeguatamente rinforzata per contrastare l'azione delle maggiori tensioni e cedimenti che si verificheranno in tali zone.

Una adeguata vibratura del calcestruzzo eviterà la segregazione degli inerti.

Lo strato superficiale del massetto dovrà essere sufficientemente scabro per garantire l'aggancio del successivo strato di finitura.

Finitura superficiale

A completamento della pavimentazione verrà applicato uno strato antiusura dello spessore di 10 (+/- 2) mm di malta di solo cemento ed inerti quarziferi ad alto tenore di silice (< 93%) e corindone naturale, in ragione di 10-12 Kg per metro quadrato di pavimento, liscio o rigato secondo quanto previsto.

In alternativa, se prescritto, gli aggregati potrebbero essere metallici, vagliati secondo una determinata curva granulometrica con l'aggiunta di altre cariche ed additivi.

Prima di ricevere lo strato di finitura superficiale il massetto dovrà essere sufficientemente asciutto e protetto contro ogni possibile infiltrazione di acqua.

Il suo contenuto in umidità dovrà essere attentamente controllato dall'Appaltatore mediante misuratori elettrici di umidità, le cui teste di misura dovranno essere fatte penetrare nel massetto.

Il tempo di asciugatura dipende dalla composizione e dallo spessore del massetto, oltre che dalle condizioni atmosferiche del momento, dalla ventilazione e dal contenuto in umidità residuo nella costruzione. Una certa

quantità d'acqua resta sempre nel massetto (umidità ambientale) ed il suo quantitativo in percentuale può variare dal 2 all'8% ad avvenuta essiccazione del massetto. Questa, in relazione al tipo di pavimentazione eseguita potrà variare da 2 a 6 settimane.

La stagionatura della pavimentazione dovrà, in ogni caso, essere effettuata con il pavimento tenuto ben bagnato per tutto il tempo necessario.

La stagionatura all'aria, infatti, comporterebbe il decadimento della resistenza all'abrasione della pavimentazione.

Pendenze

La pendenza della pavimentazione verso i punti di raccolta delle acque, fissata in progetto, dovrà essere verificata in relazione alla scorrevolezza della superficie nei confronti della composizione chimica delle acque di scarico (lavorazione, lavaggio, sanificazione, ecc.) ed in relazione alla stabilità della scaffalatura e/o attrezzatura ad essa appoggiate.

Giunti

La pavimentazione dovrà essere giuntata su tutta la superficie, senza interrompere la continuità della rete di armatura, in campiture non maggiori di 15 mq cadauna e perimetrata da giunti di costruzione e/o contrazione longitudinali e trasversali, eseguiti tagliando la pavimentazione con apposito utensile diametrato. Tali giunti dovranno avere adeguata armatura (manicotti) in grado di assorbire gli sforzi di taglio.

I giunti strutturali, con interassi medi di 25/30 m, ed in ogni caso in corrispondenza dei giunti dei fabbricati, dovranno essere realizzati interrompendo la continuità della rete di armatura e con sagome ed armature atte al fine di evitare eventuali cedimenti differenziali fra un campo e l'altro.

Giunti di dilatazione andranno posti nei punti di interconnessione con la struttura (pilastri).

Sigillature

I giunti verranno sigillati con mastici bituminosi o con altro materiale idoneo ed adatto alle prestazioni della pavimentazione, alle necessità del Committente, ai requisiti dei prodotti che verranno utilizzati per la sanificazione degli ambienti di lavoro. Se non diversamente specificato, si dovranno impiegare fondo giunti in compriband autoadesivo e sigillature superficiali realizzate con prodotti non degradabili, né sublimabili ed aventi un elevato coefficiente di dilatazione ed elasticità.

Difetti

Lo strato di finitura superficiale dovrà mantenere nel tempo le medesime qualità di resistenza, planarità, omogeneità ed uniformità di colorazione. Non dovrà presentare carie, peli, cavillature, né fenomeni di rigonfiamento e/o distacco dal supporto sottostante.

Tolleranze

La planarità del pavimento dovrà rispondere alla norma DIN 18202, definendo con "A" le pavimentazioni da realizzare in zone particolarmente delicate, quali ad esempio, i corridoi fra scaffalature.

Tipo "A"

Sino a m 0,1 1 4 12 15 e oltre

Tolleranze in mm 2 6 12 18 20

Tipo "B"

Sino a m 0,1 1 4 12 15 e oltre

Tolleranze in mm 1 3 9 12 15

Le tolleranze di cui sopra, rappresentano dei valori max accettabili ottenuti sommando gli scarti max positivi e negativi, rispetto al piano ideale della pavimentazione, nel tratto corrispondente. Prove e controlli

Il pavimento indurito, sottoposto alle seguenti verifiche, dovrà dare i seguenti risultati: Prova di abrasione al getto di sabbia:

- verrà colpita una superficie circolare del diametro di 60 mm;
- l'abrasivo verrà proiettato mediante un iniettore alimentato con aria compressa e sarà costituito da sabbia silicea di grana compresa fra 0,5 mm e 1,2 mm;
- il quantitativo da impiegarsi sarà di gr. 50 per cmq di superficie colpita.

Verrà effettuata una comparazione tra il peso iniziale della sabbia e quello finale. Il risultato sarà una variazione di peso, espresso in grammi:

sarà tollerata una variazione pari a 70 grammi.

Sarà inoltre osservato il grado di usura della pavimentazione nel punto di prova.

Prova di usura per attrito radente, eseguita secondo il R.D. 16 novembre 1939, n. 2334. Sarà tollerato un coefficiente di abrasione non superiore a mm 5,50.

Prova di tolleranza con stagge metalliche e strumentazione di precisione per verificare la rispondenza della pavimentazione alle prescrizioni di cui al precedente punto. C -

Massetti in cemento lisciato

Sollecitazioni

Idem come sopra.

Sottofondo

Idem come sopra. Massetto

in calcestruzzo

Idem come sopra.

Finitura superficiale

Sul piano di posa, costituito dall'estradosso del massetto in calcestruzzo ed in relazione alle indicazioni di progetto, la pavimentazione potrà essere realizzata come segue. Direttamente sul massetto in calcestruzzo armato:

- cappa in malta di cemento a q.li 5, spessore cm 2 e spolvero di cemento puro tipo R 325, gettato su massetto "a fresco".

Mediante l'interposizione di sottofondo

- sottofondo in calcestruzzo a q.li 2 di cemento R 325, spessore 8 cm;

- cappa in malta di cemento come sopra.

La finitura potrà essere di tipo normale o indurito con inerti quarziferi e corindone oppure con superficie lisciata o bocciardata, secondo le richieste di progetto.

Per quanto concerne il contenuto in umidità del massetto e le precauzioni da adottare ci si riferisce al precedente punto B.

Pendenze

Idem come sopra.

Giunti

Idem come sopra.

Sigillature

Idem come sopra.

Difetti

Idem come sopra.

Tolleranze

Idem come sopra, relativamente al tipo "A".

Prove e controlli

Idem come sopra se realizzato con cappa in cemento indurito.

SEZIONE 7 - MURATURE - INTONACI - TINTEGGIATURE

7.1 GENERALITA' SULLE MURATURE

Dovranno essere rispettate le seguenti norme e relativi aggiornamenti ed integrazioni, in quanto compatibili:

- UNI 7959 Pareti perimetrali verticali. Analisi dei requisiti
- UNI 9269 Pareti verticali. Prova di resistenza agli urti
- UNI ISO 7892 Prove di resistenza agli urti. Corpi per urti e metodi di prova
- UNI 10355
- Uni 8942/96
- D.M.16/01/1996 Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- Circ. M.LL.PP. 4/07/1996, n. 156AA.GG./STC.
- Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16/01/1996.
- D.M.LL.PP. 9/01/1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- Circ. M.LL.PP. 15/10/1996, n.52 Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M. 9/10/1996.
- D.M. 16/01/1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- Circ. M.LL.PP. 10/04/1997, n.65/AA.GG. Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/1996.
- Eurocodice 2-UNI ENV 1992-1-1 "Progettazione delle strutture in calcestruzzo".
- Eurocodice 3-UNI ENV 1993-1-1 "Progettazione delle strutture di acciaio".
- Eurocodice 6-UNI ENV 1996-1-1 "Progettazione delle strutture di muratura".
- D.M. 14 Gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"

I materiali impiegati per l'esecuzione delle opere in oggetto, dovranno essere progettati con caratteristiche tecniche atte a soddisfare le seguenti sollecitazioni fisiche, chimiche, termiche. Resistenza al fuoco

Le murature dovranno corrispondere alla classe di resistenza al fuoco REI richiesta, ed in merito il fornitore dovrà presentare certificato di omologazione della muratura nel suo complesso.

Isolamento acustico

Esso è strettamente correlato al potere fonoisolante della muratura e varia anche in ragione del peso della muratura stessa.

Ciò premesso, si precisa che i valori di isolamento acustico della muratura non dovranno essere inferiori ai valori indicati negli allegati grafici e relative relazioni anche in relazione a quanto prescritto dal Ministero dei Lavori Pubblici in materia di edilizia sovvenzionata ed in relazione all'attuale quadro legislativo. L'isolamento acustico delle partizioni interne e delle facciate dovrà rispettare, fra l'altro, anche la seguente normativa di seguito elencata:

- DPCM 05/12/97 determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
 - Circolare 30 Aprile 1966, n° 1769 Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie (Min. LL.PP.);
 - Circolare 22 Maggio 1967 Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici
- Inoltre vanno rispettate le misure, le determinazioni sperimentali, la prestazione e valutazione dei dati, per quanto possibile, indicate nella relazione sul clima acustico, le raccomandazioni ISO od UNI; le caratteristiche degli strumenti di misura seguiranno le raccomandazioni ISO, IEC o CEI.

In particolare i misuratori di livello sonoro dovranno soddisfare le norme CEI o le norme IEC per i tipi non di precisione (Pubblicazione 123), gli analizzatori per filtri di ottava dovranno rispondere alle proposte di norme IEC (29 Central Office 62); la macchina di calpestio dovrà rispondere alle prescrizioni ISO (Recommendation 219). Gli apparecchi di misura dovranno rientrare nelle tolleranze stabilite.

La misura verrà eseguita in laboratorio. La Direzione Lavori si riserva di eseguire anche prove in opera su ambienti finiti. A tale proposito può chiedere all'Impresa l'anticipazione di porzioni di fabbricato o di ambienti finiti per eseguire tali prove.

Condensazione vapor d'acqua

Legge 10/94 UNI 7357, UNI FA 83, UNI FA 101, UNI FA 264, UNI 9233, C.M. LL.PP. 22.05.1967 n°3151.

In ogni punto della parete la pressione parziale del valore d'acqua P_v deve essere inferiore alla corrispondente pressione di saturazione.

Permeabilità all'aria

- D.M.16/01/1996 Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- circ. M.LL.PP. 4/07/1996, n. 156AA.GG./STC. Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16/01/1996.
- D.M. 12.02.1982 (Aggiornamento delle norme tecniche relative a "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi");
- C.M. LL.PP. 24.05.1982 n°22631 (Istruzioni relative a carichi, sovraccarichi e ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni);
- UNI 7979;
- CNR B.U. 117.

Le pareti perimetrali, ed in particolare i serramenti, devono essere perlomeno di classe A3 secondo UNI 7979, sempreché ciò non osti con l'attuale quadro legislativo e con quanto prescritto negli elaborati progettuali.

Pertanto esse non devono consentire apprezzabili flussi d'aria anche quando la differenza tra la pressione esterna e quella interna raggiunge 500 Pa.

Permeabilità all'acqua

La principale normativa di riferimento è "Criteri di valutazione delle grandezze atte a rappresentare le proprietà termiche, igrometriche, e di illuminazione nelle costruzioni edilizie. UNI EN 86 - UNI 7979 ».

Le chiusure opache, anche in corrispondenza dei giunti di collegamento con componenti omogenei o di unità tecnologiche diverse, devono essere di classe E4 (norma UNI 7979).

L'acqua esterna non deve attraversare la parete con una pressione > 500 Pa con le modalità di prova secondo UNI EN 86. In ogni caso, sotto la pressione di cui sopra, l'acqua non dovrà bagnare parti interne del paramento non progettate per essere bagnate, né raggiungere materiali

imbibibili.

Controllo dei rumori propri

Il paramento dovrà essere concepito e realizzato in modo tale per cui le deformazioni dovute alle dilatazioni termiche, o alle variazioni dei sovraccarichi sui vari piani o alla spinta del vento non diano luogo a rumori o scricchiolii; dovranno pertanto essere previste opportune guarnizioni.

PRESCRIZIONI RELATIVE ALLE SOLLECITAZIONI MECCANICHE:

Resistenza meccanica

- D.M.16/01/1996 Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- circ. M.LL.PP. 4/07/1996, n. 156AA.GG./STC.

Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16/01/1996.

- D.M.LL.PP. 9/01/1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- circ. M.LL.PP. 15/10/1996, n.52

Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M. 9/10/1996.

- D.M. 16/01/1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- circ. M.LL.PP. 10/04/1997, n.65/AA.GG. Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/1996.
- Eurocodice 2-UNI ENV 1992-1-1 "Progettazione delle strutture in calcestruzzo".
- Eurocodice 3-UNI ENV 1993-1-1 "Progettazione delle strutture di acciaio".
- Eurocodice 6-UNI ENV 1996-1-1 "Progettazione delle strutture di muratura".
- D.M. LL.PP. 20.11.1992 (Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche).
- CNR B.U. 84;
- CNR B.U. 89;
- CNR B.U. 107;
- CNR B.U. 117;
- CNR B.U. 118;
- CNR UNI 10011;
- CNR UNI 10022.

Il paramento deve presentare una resistenza meccanica adeguata alle sollecitazioni dovute a:

- pesi propri;
- carichi di servizio;
- sisma;
- azioni del vento;
- variazioni di temperatura;
- urti;
- vibrazioni;
- movimenti della struttura portante dell'edificio.

Pesi propri e carichi di servizio

I pesi propri saranno quelli dovuti ai materiali impiegati, così come rappresentati sui disegni, tenuto conto dei pesi per unità di volume riportati dal DM 16/01/1996, integrato, ove necessario dai valori contenuti nelle norme CNR 10012/81, e tenendo conto di quanto dichiarato nelle relative relazioni.

Andrà verificata la possibilità di accumulo di neve, ghiaccio e depositi eolici in accordo con il DM 16/01/96 e s.m.i. e le relative istruzioni.

Vento

- D.M.16/01/1996 Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- Circ. M.LL.PP. 4/07/1996, n. 156AA.GG./STC. Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16/01/1996.
- UNI 7979;
- CNR B.U. 117;
- D.M. 16/01/96 (Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi).

Le pareti perimetrali devono essere idonee a resistere all'azione del vento in modo da assicurare durata e funzionalità nel tempo.

L'azione del vento è valutata in riferimento al DM. 16.01.1996 ed alla norma CNR B.U. 117. Quando i muri, in modo particolare i muri a cassa vuota, sono soggetti a carichi laterali dovuti al vento, i connettori trasversali che collegano le due pareti devono essere in grado di distribuire i carichi dovuti al vento dalla parete caricata all'altra parete, o al muro retrostante, o all'appoggio.

Il numero minimo di connettori trasversali per unità di area deve, di regola, essere ottenuto da:

$gM(WSd/Ft)$

dove:

WSd è l'azione di progetto orizzontale, dovuta al vento o al sisma, per unità aerea, che deve essere trasferita

Ft è la resistenza caratteristica a compressione o a trazione del connettore, appropriata per la condizione di progetto, determinata da prove secondo la EN 846-5 o EN 846-6

gM è il fattore di sicurezza parziale per i ferri di ancoraggio

Il numero dei connettori deve comunque essere superiore a 2 per mq.

Le pareti perimetrali devono resistere all'azione di urti applicati secondo la norma UNI 9269P: Urti UNI 9269P

UNI ISO 7892

gM è il fattore di sicurezza parziale per i ferri di ancoraggio

Il numero dei connettori deve comunque essere superiore a 2 per mq.

Le pareti perimetrali devono resistere all'azione di urti applicati secondo la norma UNI 9269P: TIPO DI PROVA MASSA DEL CORPO ENERGIA D'URTO NOTE

(KG) (J)

URTO CON CORPO DURO 1 6

URTO CON CORPO MOLLE 50 700 Non necessario per la faccia esterna oltre il piano terra

DI GRANDI DIMENSIONI

10 urti, frequenza URTO CON CORPO MOLLE 3 60 1 minuto

DI PICCOLE DIMENSIONI

Sottoposte alle suddette azioni sulla faccia esterna e su quella interna le pareti devono conservare la loro integrità strutturale, non devono essere attraversate né fuoriuscire dalla loro cornice. Non devono inoltre cadute di frammenti che possano causare ferite a persone.

Sicurezza al fuoco

I materiali adottati ed il progetto esecutivo dei paramenti e del raccordo con le solette dovranno essere tali da rispondere alle specifiche dei Vigili del Fuoco e Comunali vigenti nel luogo di realizzazione delle opere e in particolare secondo il progetto allegato e approvato dal comando provinciale dei Vigili del Fuoco di Modena.

Resistenza agli agenti chimici, fisici e biologici

Il paramento, ivi compresi i componenti ed i materiali che la costituiscono, deve resistere alle aggressioni chimiche di natura salina provenienti dall'aria umida del mare.

Non deve essere attaccabile dai roditori e dagli insetti in genere e dovrà essere adottato ogni accorgimento per non consentire nidificazioni di insetti, volatili, ecc...

Oltre alle protezioni specificate, sarà cura del fornitore della facciata prendere tutte le precauzioni necessarie quando vi è contatto di materiali metallici diversi al fine di evitare corrosioni elettrochimiche.

Il paramento, ivi compresi tutti i suoi componenti, non dovrà subire alcuna rilevante alterazione dovuta alla luce solare, a fenomeni di gelo, a variazioni termiche cicliche ed a vibrazioni.

REQUISITI PRESTAZIONALI PER LE PARETI DI TAMPONAMENTO INTERNE Resistenza all'urto di sicurezza

La parete deve essere in grado di resistere ad un urto pesante (corpo molle) che produce un'energia di impatto ≥ 240 Joule e ad un urto duro (corpo duro) che produce un'energia d'impatto di 10 Joule, senza perdere integrità strutturale, senza essere traversata dal corpo d'urto, senza provocare cadute di frammenti. La rispondenza al requisito deve essere garantita dalle caratteristiche fisico meccaniche e dalla robustezza della parete, e dalla qualità dei materiali impiegati.

Resistenza agli urti - conservazione delle prestazioni

La parete deve essere in grado di resistere ad un urto pesante (corpo molle 50 kg) che produce una energia d'impatto di 34 Joule, ad un urto pesante (corpo molle 3 kg) che produce un'energia d'impatto di 30 Joule ad un urto duro (corpo duro 0,5 kg) che produce un'energia di impatto di 6

Joule, senza deterioramenti delle finiture, senza deformazioni permanenti. La rispondenza al requisito deve

essere garantita dalle caratteristiche fisico meccaniche e dalla robustezza della parete, e dalla qualità dei materiali impiegati.

Resistenza al fuoco

I rivestimenti utilizzati devono avere reazione al fuoco classe A1; le stesse pareti devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco in taluni locali come indicato in progetto; a tal proposito l'impresa dovrà fornire tutte le certificazioni ai sensi della vigente normativa.

Resistenza ai carichi eccentrici

La parete deve essere in grado di garantire la stabilità e il non deterioramento sotto l'azione di carichi sospesi che provochino:

- carico eccentrico di almeno 1000 N, applicato a 30 cm dalla superficie tramite due mensole e distribuito su 50 cm in direzione longitudinale;
- sforzi di strappo, fino a 100 N, del fissaggio per trazione perpendicolare alla superficie della parete;
- sforzi verticali di flessione del sistema di fissaggio fino a 400 N.

Resistenza meccanica

Le pareti di tamponamento interne dovranno resistere ad una azione lineare di 150 kg/ml applicata a + 120 cm da pavimento, secondo quanto prescritto dal D.M. 16/01/1996 prospetto 5.1

7.2 MURATURE DI TAMPONAMENTO IN CALCESTRUZZO CELLULARE

Le pareti di tamponamento realizzate con blocchi di calcestruzzo cellulare tipo ItaSiporex (BT45/BTM45) composti da un impasto di sabbia, cemento, calce, polvere di alluminio ed acqua, lievitato e maturato in autoclave a pressione di vapore, con una struttura isotropa, porosa a cellule

chiuse, con elevate caratteristiche di leggerezza, d'isolamento termico ed acustico. Lo spessore è pari a 27,5cm, peso specifico a secco di 450 Kg/m³, peso specifico di calcolo 550kg/m³, conducibilità termica teorica di 0,05 kcal/ mq °C, trasmittanza termica pari a 0,36W/m²K, permeabilità al vapore 3, resistenza a compressione di 35 Kg/cm², assenza di condensa, resistenza al fuoco REI 180, isolamento acustico dB45, altezza max parete cm 600, distanza tecnica dei giunti pari a 625cm e collante di 4,7kg/m².

Preventiva realizzazione di un massetto di 1÷3 cm di malta bastarda o cementizia, per il livellamento del piano di posa e per l'allettamento del primo corso di blocchi, con eventuale interposizione di una striscia di guaina bituminosa ove le tramezzature fossero realizzate direttamente sulla fondazione.

Posa in opera dei blocchi per mezzo di collante cementizio ItaSiporex specifico per calcestruzzo cellulare, in ragione di 25÷30 Kg di collante per m³ di muratura, steso con cazzuola dentata sulle quattro facce non in vista dei blocchi, con la stuccatura delle commessure con lo stesso collante. Collegamento ai pilastri in c.a. per mezzo di staffe angolari zincate o di tondini d'acciaio posti ogni

quattro corsi di blocchi. Realizzazione di un giunto elastico di 1÷2 cm lungo il perimetro a contatto con le strutture portanti in c. a., sia superiori sia laterali, da riempirsi con poliuretano espanso, applicato previa bagnatura delle superfici interessate, o con malta bastarda avente una bassa

resistenza a compressione, successiva applicazione di una striscia di nastro porta intonaco, in rete in fibra di vetro della larghezza di 5÷10 cm, in corrispondenza del giunto elastico stesso. Eventuale foderatura di pilastri in c.a. con blocchi BT45 di 5 cm di spessore per l'eliminazione dei ponti termici.

Posa in opera, sui vani di porte, finestre e portefinestre, di velette armate VE55 o d'architravi armati AP55, in calcestruzzo cellulare autoclavato. Trattamento superficiale di finitura delle superfici in vista, mediante l'impiego di rasanti premiscelati dotati di ritentori d'acqua e prodotti alleggerenti, tali da procurare un peso dell'unità di volume max di 900-950 Kg/m³, a base di gesso o di calce-gesso per interni, per uno spessore di 2÷5 mm e di calce-cemento o di cemento per esterni, per uno spessore di 5÷8 mm.

7.3 DIVISORI INTERNI

I blocchi per i divisori interni sono in laterizio normale per murature. Devono garantire una buona stabilità e resistenza meccanica, ed offrire una rilevante sicurezza in caso di incendio, assicurare il comfort, l'isolamento termoacustico, il benessere e l'igiene ambientale. Le caratteristiche del singolo pezzo sono di seguito riportate:

Spessore (cm) 12

Altezza (cm) 25

Lunghezza (cm) 25

Peso Medio (kg) 4,5

Pezzi x mq di muratura 16

A discrezione della D.L. sono ammesse le sole modifiche di natura geometrica relativa al singolo pezzo.

7.4 PARETI DIVISORIE CON CARATTERISTICHE DI RESISTENZA AL FUOCO

Laddove specificato in progetto alcune delle pareti dovranno avere specifiche caratteristiche di resistenza al fuoco: a tal proposito la impresa dovrà provvedere a fornire tutta la certificazione richiesta a norma di legge. Inoltre l'appaltatore è tenuto a fornire le dichiarazioni del fabbricante circa le caratteristiche tecniche alle quali risponde il prodotto, secondo quanto disposto dall'attuale normativa. L'impiego di tali prodotti non devono essere privi di marcatura CE ovvero con marcatura CE non conforme all'attuale quadro normativo.

7.5 INTONACI

A - Normativa di riferimento

Tutti i materiali componenti gli intonaci dovranno corrispondere alle seguenti normative di unificazione e leggi:

- UNI Gruppo 399 Gessi, cementi - Malte, calcestruzzi
- UNI Gruppo 400 Aggregati, agenti espansivi ed additivi per impasti cementizi - Prodotti filmogeni di protezione del calcestruzzo.
- R.D. n. 2231, 16 novembre 1939 (prescrizioni sulle calci)
- Legge n. 595, 26.5.1965 e D.M. 31.8.1972 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici)
- Circolare Ministeriale n. 1769 del Ministero dei Lavori Pubblici del 1964
- Circolare Ministeriale n. 3150 del Ministero dei Lavori Pubblici del 22.5.1967
- Classificazione agli artt. 40 e 41 del c.S.T. B -

Tipi di intonaco

La specifica si riferisce ai seguenti tipi di intonaco:

1. intonaco rustico tirato in piano a frattazzo fine (rinzafo + arricciatura);
2. intonaco civile (velo);
3. intonaco rasato a gesso;
4. intonaco lucido con finitura ad encausto;
5. intonaci fonoassorbenti e termoisolanti;
6. intonaci resistenti al fuoco;
7. intonaci plastici. C

- Materiali

Inerti

Potranno essere costituiti da sabbia silicea, polvere di marmo, laterizi frantumati, pozzolana, ecc. Sabbia Dovrà provenire dal letto dei fiumi oppure da banchi in profondità, depositata da remote alluvioni oppure da rocce frantumate; dovrà essere accuratamente lavata in modo da eliminare ogni traccia di sostanze organiche.

E' preferibile l'impiego di sabbia costituita da granuli spigolosi. La granulometria della sabbia, passata al setaccio sarà:

- sabbia fine: per intonaci con finitura liscia, con granuli da 0 a 0.5 mm;
- sabbia media: per intonaci con finitura grezza, con granuli da 0.5 a 2 mm
- sabbia grossa: per intonaci con finitura rustica con granuli da 2 a 5 mm.

Polvere di marmo

Ottenuta dalla frantumazione di rocce calcaree; la granulometria è normalmente non superiore a 0.5 mm.

Laterizi frantumati

Ottenuti da un'argilla composta chimicamente da silicato di alluminio, cotta e frantumata.

Pozzolana:

Ottenuta dalla frantumazione di rocce di origine vulcanica e vagliata con la medesima granulometria della sabbia.

Acqua

Dovrà essere pulita, esente da contenuti organici, priva di sali, con una temperatura da 14 a 20°C.

Calce spenta e grassa (Grassello)

Ottenuta dalla cottura di pietra calcarea con un contenuto di sostanze diverse dal carbonato di calcio inferiore al 10% e del successivo trattamento con acqua per dare origine al processo di idratazione e spegnimento.

Il grassello viene normalmente commercializzato in sacchi allo stato semiliquido. Calce idrata in polvere

Ottenuta dalla idratazione della calce viva, dopo la cottura e frantumazione delle zolle di pietra

calcareo, con la sola quantità d'acqua necessaria alla idratazione stessa. Successivamente si procede alla macinazione per ottenere il prodotto in polvere.

Calce idraulica

Ottenuta dalla cottura a 1100°C di pietra calcarea contenente dal 6 al 20% di argilla. In relazione al rapporto argilla-calcareo, si avranno calce debolmente idrauliche, (indice di idraulicità 0,10-0,16), mediante idrauliche (0,10-0,31), propriamente idrauliche (0,31-0,42), eminentemente idrauliche (0,42-0,52).

Il processo di idratazione è analogo a quello delle calce.

Cemento

Il cemento normalmente usato è il Portland R 325. Impiegando cemento R 425 si ottiene una maggiore rapidità di presa ed una migliore resistenza meccanica.

Gesso

Disidratando il gesso naturale (solfato di calcio idrato) a 250-300°C si ottiene il gesso cotto, composto prevalentemente di anidride solubile e suscettibile di fare presa. La miscela di gesso cotto, piccole quantità di selenite, ed anche colla, viene comunemente denominata "scagliola".

Per malte, intonaci e stucchi viene commercializzato il "gesso semidrato", ottenuto assoggettando ad opportuno trattamento termico e quindi a macinazione fine la pietra da gesso unita a selenite.

Vermiculite

Ottenuta sottoponendo a trattamento termico una particolare variazione morfologica della mica.

Il minerale, espandendosi, dà origine a granuli chimicamente inerti, incombustibili, imputrescibili. La conduttività termica media della vermiculite granulata è pari a 0,06 W/m°C.

La dimensione dei granuli varia in relazione all'impiego (da 3 a 12 mm). Perlite

Ottenuta da un minerale di origine vulcanica (riolite), macinato, vagliato, essiccato e quindi espanso ad alta temperatura. E' incombustibile e imputrescibile.

Si presenta in granuli fini.

Altri materiali

- minerali silicei espansi a struttura vetrosa;
- granuli di polistirolo;
- additivi aeranti;
- additivi cellulosici;
- additivi plastificanti;
- resine sintetiche

ecc..

D - Intonaco rustico (rinzafo + arricciatura)

Dovrà essere eseguito con malta bastarda (cioè composta da due leganti, anziché uno), oppure con malta di calce idraulica e cemento

confezionate con sabbia vagliata, nelle seguenti proporzioni:

- mc 1 di sabbia

mc 0,30 di calce spenta o idrata kg

100 di cemento R 325

mc 0,50 di acqua;

- mc 1 di sabbia

kg 350 di calce idraulica; kg

100 di cemento R 325 mc

0,50 di acqua.

L'arricciatura dovrà essere eseguita su superfici preventivamente spruzzate con malta dello stesso tipo di quella che verrà utilizzata successivamente. Sulla superficie grezza dovranno essere predisposte opportune fasce verticali di malta, eseguite con regoli "guida", in numero sufficiente, per un rivestimento piano ed omogeneo. Verrà quindi applicato un primo strato di malta (rinzafo) e si provvederà alla sua regolarizzazione con regoli di legno o di alluminio.

Quando il rinzafo avrà fatto presa, si applicherà su di esso lo strato della corrispondente malta fina (arriccio) che si conguaglierà con la cazzuola e con il frattazzino, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asperità.

E - Intonaco civile (velo)

Appena l'arricciatura avrà preso consistenza, verrà steso su di essa uno strato formato da malta fina, confezionata con sabbietta del Ticino e 5 q.li di calce spenta e/o idrata setacciata. L'arricciatura qualora fosse già essiccata, dovrà essere abbondantemente bagnata con acqua potabile.

La finitura superficiale, a seconda delle prescrizioni che verranno impartite dalla D.L., potrà essere eseguita in modo da ottenere una superficie liscia (lavorata a frattazzo di metallo), ovvero scabra

(lavorata con tavola di legno, frattazzo di gommapiuma, a pettine, a punta di cazzuola, ecc.).

F - Intonaco tipo Terranova

Viene usato all'esterno ed applicato sul sottofondo costituito da intonaco rustico in malta bastarda con grado di finitura fine o grosso in relazione al tipo di superficie che si vuole ottenere.

L'intonaco è premiscelato, composto da materie prime naturali unite a pigmenti coloranti.

La finitura superficiale, lavorata a cazzuola potrà essere del tipo: lamato fine, lamato medio, lamato grosso.

G - Intonaco rasato a gesso

Le superfici destinate a ricevere la finitura a gesso dovranno essere esenti da polvere ed afflorescenze. Nel caso di superfici pretrattate con malta bastarda o con calce idraulica e cemento, queste dovranno presentare una rugosità sufficiente a garantire l'aderenza dell'intonaco, ed essere prive di tracce di olio, grasso e simili. Affinchè la superficie risulti ben piana e verticale, dovranno essere predisposte opportune fasce in numero sufficiente; la superficie da intonacare dovrà essere preventivamente bagnata per evitare l'assorbimento dell'acqua d'impasto da parte della malta sottostante.

La finitura a gesso dovrà essere eseguita con spessore non inferiore a 3 mm, con un impasto composto da kg 100 di gesso e mc 0,030 di calce spenta con aggiunta di acqua e colla. La superficie dovrà essere perfettamente lisciata con lama metallica.

H - Intonaci all'intradosso dei solai e su strutture in cemento armato

Oltre a quanto prescritto in precedenza per l'esecuzione dei vari tipi di intonaco, l'Appaltatore dovrà sempre eseguire sulle superfici di intradosso dei solai e delle volte e su tutte le strutture orizzontali e verticali di conglomerato cementizio semplice od armato che successivamente dovessero essere intonacate, un primo rinzaffo con malta di tipo analogo a quella che verrà impiegata successivamente.

I - Intonaco lucido con finitura ad encausto E' costituito da una miscela composta da 1 parte di calce spenta (grassello) e da 1 o 1,5 parti di polvere di marmo, Nell'impasto potranno essere aggiunte polveri colorate, preventivamente stemperate in acqua.

Ad asciugatura avvenuta, lo stucco andrà lucidato con una soluzione cerosa o saponosa mediante l'impiego di una lama metallica calda.

L - Intonaci fonoassorbenti e termoisolanti

Vengono appositamente studiati per la correzione acustica degli ambienti.

Sono in genere costituiti da miscele di Vermiculite o Perlite o lane di silicato di allumina vetrificata o fibre minerali selezionate ecc., uniti a leganti inorganici, idraulici, additivi e resine sintetiche.

E' vietato l'uso di componenti a base di amianto, fibre vetrose, fibre minerali libere, ecc.

La composizione della miscela, nonché lo spessore e la finitura superficiale dell'intonaco, verranno stabiliti in accordo con il Produttore in ragione delle prestazioni termo-acustiche richieste.

L'intonaco dovrà essere classificato in classe A1 (incombustibile), non dovrà emanare sotto l'azione del fuoco fumi e gas tossici, dovrà essere imputrescibile ed inalterabile nel tempo.

L'intonaco verrà spruzzato a macchina e frattazzo per omogeneizzarne la superficie.

La finitura superficiale verrà applicata successivamente, avrà uno spessore di pochi millimetri e sarà del tipo colorato in pasta.

Il coefficiente di conducibilità termica medio di detti intonaci è pari, a: 20°C, $\lambda = 0,05 \text{ W/m}^\circ\text{C}$. M - Intonaci resistenti al fuoco

Di tipo analogo ai precedenti, dovranno essere omologati da certificazioni ufficiali rilasciate dagli uffici competenti del Ministero degli Interni.

Verrà applicato a spruzzo e sarà costituito da una miscela di materiali inerti oppure fibre minerali selezionate e leganti particolari e additivi chimici.

Dovrà essere imputrescibile, inalterabile nel tempo e non emanare fumi e gas tossici non dovrà contenere componenti a base di amianto, fibre vetrose, fibre minerali libere, ecc.

Tipi e spessori verranno definiti con il Produttore in ragione delle prestazioni di resistenza al fuoco richieste.

N - Intonaci plastici

Sono costituiti da masse fluide di alta consistenza nelle quali sono distribuiti inerti di dimensioni e tipi vari. Come cementanti si usano in genere resine sintetiche acetoviniliche, acriliche e tuoloniche. Vengono applicati con frattazzi di plastica dura o a rullo o a spruzzo.

Possono essere colorati in pasta con l'aggiunta di opportuni pigmenti o di graniglie colorate. O -

Esecuzione degli intonaci - Criteri generali

Gli intonaci, sia interni che esterni, non dovranno essere eseguiti prima che le malte, allestite le murature su cui andranno applicati, abbiano fatto conveniente presa e comunque mai prima di benestare da parte della D.L.

Gli intonaci non dovranno essere eseguiti in periodi di tempo con temperature troppo rigide od

elevate. Prescrizioni, in tale senso, saranno emanate dalla D.L..

Le operazioni di intonacatura dovranno essere precedute dalla rimozione, dalle strutture da intonacare, della malta poco aderente, raschiando le connessioni fino a conveniente profondità, ed, inoltre, dalla ripulitura e bagnatura delle superfici, affinché si verifichi la perfetta adesione fra le stesse e l'intonaco che dovrà esservi applicato.

Nei locali, nei quali verranno installate rubinetterie, accessori, ecc. si dovrà tener conto dello spessore dell'intonaco, in modo da evitare, in sede di esecuzione, sporgenze o affossamenti delle rubinetterie e degli accessori.

Gli intonaci potranno essere applicati a spruzzo, mediante intonacatrici meccaniche, solo previo benestare della D.L. che dovrà non solo autorizzare il metodo di posa, ma anche accertarsi della possibilità di applicazione a macchina nei confronti di eventuali rischi di danni a persone ed a cose. P - Difetti degli intonaci

Gli intonaci, di qualunque tipo essi siano, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, nei piani, nei piombi, distacchi dalle murature, scoppietti, sfioriture e screpolature, ecc.

Qualora ciò si verificasse, essi dovranno essere demoliti e rifatti a cura dell'Appaltatore, restando a suo carico ogni e qualsiasi onere conseguente.

Q - Protezione degli intonaci

L'Appaltatore dovrà avere la massima cura nel proteggere con teli, sacchi, stuoie gli intonaci dall'azione dei raggi solari e, se necessario, provvedere a successive bagnature delle pareti intonacate; dovrà anche avere la massima cura nel proteggere gli intonaci dall'azione di dilavamento della pioggia e dal gelo, ancorché questi si verifichino improvvisamente, perché, come già precedentemente prescritto, gli intonaci dovranno essere eseguiti in periodi di tempo idonei.

7.6 TINTEGGIATURE E VERNICIATURE A -

Norme generali

Per la terminologia, classificazione, strati funzionali, analisi dei requisiti, caratteristiche e metodi di prova si fa riferimento alle norme UNI 8752-8753-8754.

B - Preparazione delle superfici

Calcestruzzo

Assicurarsi che il getto sia stato eseguito da almeno 28 giorni.

Eliminare tutte le imperfezioni dal calcestruzzo, protuberanze e vuoti provocanti dall'inclusione di aria e acqua nel getto.

Nel caso che al momento del disarmo si rilevassero forti irregolarità, si dovrà applicare uno strato di malta cementizia, (una parte di sabbia e due di cemento) sul calcestruzzo appena disarmato in modo da assicurarne l'aderenza. Lasciare indurire per almeno tre giorni la malta applicata, mantenendo la sua superficie umida, indi livellarla.

Le superfici grezze devono essere trattate con una leggera sabbiatura o alternativa, con una accurata spazzolatura.

Prima di dare inizio alle operazioni di pitturazione, accertarsi che tutta la polvere sia stata eliminata e che le superfici siano perfettamente asciutte.

Intonaco civile, gesso, cartongesso

Pulizia accurata delle superfici da tinteggiare, livellamento di eventuali irregolarità con stucco emulsionato e successiva carteggio.

Eventuali presenze di olii e grassi vanno eliminate lavando la superficie con solvente.

Nel caso che la preesistente pittura sia a calce, a tempera o colla è necessaria un'accurata raschiatura delle superfici al fine di asportare la pellicola precedente.

Legno

Procedere ad una leggera carteggiatura e spolveratura.

Nel caso si presentassero chiazze di essudazione resinosa, lavare con soluzione alcalina (soda caustica) e risciacquare con acqua.

Sul legno già verniciato carteggiare con carta abrasiva per pareggiare le superfici. In caso di fondo a bagnonitro si deve asportare totalmente la vernice ripristinando la superficie del legno. Superfici in acciaio

Normativa (valida anche per superfici di acciaio zincato ed alluminio):

- Steel Structure Painting Council (SSPC);
- Svensk Standard Sis. 055900-1967;
- documentazione fotografica fornita dal Comitato di Corrosione della Reale Accademia Svedese di

Ingegneria (1961);

- Comitato Europeo delle Associazioni di fabbricanti di pitture.

Condizioni iniziali

Le condizioni iniziali possono essere:

- superficie totalmente ricoperta di scaglie di laminazione aderenti e priva di ruggine (calamina vergine);

- superficie con inizio di arrugginimento e con scaglie in fase di distacco;

- superficie con scaglie di laminazione già staccate per effetti di ossidazione o per azione meccanica. La superficie si presenta con poche vaiolature;

- superficie con totale mancanza di scaglie di laminazione. Sono ben visibili profonde vaiolature.

Trattamento delle superfici

Si dovranno rimuovere, scaglie, sostanze grasse, ruggine, sporco, pitture e qualsiasi sostanza estranea mediante sabbiatura o spazzolatura. Si ultimerà il trattamento della superficie con lo sgrassaggio e la eliminazione di particelle di ossido e di abrasivo.

Condizioni finali

Per il controllo si farà riferimento alle fotografie originali del manuale Svenck Standard SIS 055900-1967. Il grado di finitura sarà SA 2 1/2.

Superfici di acciaio zincato

Superfici nuove

Rimozione di sostanze grasse, sali, ecc., mediante pulizia con solventi, vapori, alcali, emulsioni (norma SSPC - SPI - A2).

Superfici esposte per lungo tempo

Rimozione meccanica di tutti sali bianchi mediante raschietti, spazzole metalliche, carta vetrata. Indi rimozione di sostanze grasse, sali, ecc., mediante solventi, vapori, alcali, emulsioni (norma SP2 - A2).

Superfici di alluminio

Superfici esposte all'aria

Rimozione di sostanze grasse, sali, ecc., mediante pulizia con solventi, vapori, alcali, emulsioni (norma SP1 - AL).

Superfici in immersione

Rimozione di sostanze grasse, sali, ecc. creando una superficie scabra mediante abrasivi di natura silicea (norma SP7 - AL).

Materiali eterogenei

Per la tinteggiatura di materiali eterogenei, quali materie plastiche, fibre di vetro rinforzate, polimeri espansi, ecc., dovrà essere studiata la soluzione idonea allo scopo.

Pertanto non vengono riportate le norme di preparazione delle superfici, né la descrizione dei materiali da usare.

C - Materiali

I materiali dovranno rispondere alle schede tecniche di richiesta.

Dovranno essere forniti in contenitori sigillati e con l'indicazione del contenuto.

D - Cicli di applicazione

I criteri e gli strumenti della messa in opera sono di pertinenza dell'Impresa.

Si dovranno comunque rispettare i seguenti cicli o, in alternativa, quelli sottoposti all'approvazione della D.L.

Ciclo 1

Tinteggiatura di pareti e soffitti interni su intonaco civile, intonaco premiscelato, rasatura a gesso, cartongesso ed intonaco ignifugo.

Idropittura acrilica satinata a base di resine acriliche in dispersione acquosa e pigmenti resistenti alla luce, insaponificabile, resistente agli agenti atmosferici ed industriali, lavabile, permeabile al

vapore acqueo:

- applicazione: a pennello, a rullo o a spruzzo

- diluente: acqua

- ciclo di applicazione (su muri nuovi): 1. una mano diluita con acqua (30%)

2. una mano a finire diluita fino al 10%

- caratteristiche tecniche del progetto:

. composizione: a base di resina acrilica in dispersione acquosa e di pigmenti

. residuo secco: 33%

. peso specifico medio: 1,30 Kg/l

. viscosità media: 6750 cps. a 20°C

- . resa: 5 - 6 m² per 1 Kg (due mani)
- . spessore film essiccato: 50 My (due mani)
- . aspetto della pellicola: satinata
- . permeabilità al vapore acqueo: 25 gr/m² dopo 24 h

In funzione del supporto (leggermente o molto sfarinante) l'Impresa, in alternativa alla prima mano, può proporre una mano di fissativo a base di resine sintetiche in soluzione.

Ciclo 2

Tinteggiatura di pareti, soffitti, scale interne, su intonaco civile, intonaco premiscelato, rasatura a gesso, cartongesso.

Pittura murale multicolore "ALPHATONE" composta da una fase acquosa in cui è dispersa una fase al solvente di colori differenti. Aspetto satinato, lavabile, insaponificabile, ottima resistenza meccanica ed adesione:

- applicazione: a spruzzo.

Pistola con foro di uscita 2-2,5 mm, pressione di spruzzo 2,5-3 atm, distanza di spruzzo ca. 40-60 cm

- diluente: acqua

- ciclo di applicazione

sui muri nuovi): 1. una mano di fondo per "ALPHATONE" diluito al 40% con acqua del colore corrispondente all'ALPHATONE

2. una mano di fondo per "ALPHATONE" diluito al 20%

3. una mano a spruzzo, di finitura di "ALPHATONE"

- caratteristiche tecniche del prodotto:

. composizione: fase acquosa in cui è dispersa una fase al solvente di colori differenti

. peso specifico medio: 1,03 Kg/m³

. resa: + 400 gr/m²

. aspetto della pellicola: satinata

Ciclo 3

Verniciatura di pareti in calcestruzzo, e intonaco civile.

Vernice a due componenti a base di resine poliuretatiche, finitura opaca:

- numero dei componenti: 2

- preparazione della pittura: miscelazione accurata dei componenti secondo istruzioni del fabbricante

- rapporto di miscela in peso: 82-18

- pot-life: 5-6 ore

- diluizione: 0-5%

- diluente: per vernici poliuretatiche

- applicazione: pennello, rullo, airless

- spessore film secco: 40-50 My

- consumo teorico riferito allo

spessore del film sopraindicato: gr/m² 100-125

- consumo pratico: maggiorazione del 20-40% secondo le superfici da trattare e le condizioni di applicazione

- numero degli strati da applicare: 3

- aspetto della pellicola: buccia d'arancio

Ciclo 4

Verniciatura di strutture metalliche, parapetti, grigliati, recinzioni, ecc. eseguita sia in stabilimento che in opera, come da progetto esecutivo.

Vernice a base di resine alchidiche a finitura lucida o semiopaca su fondo aggrappante.

Tale ciclo è da applicare su ferro zincato a caldo; qualora la zincatura non venga realizzata deve essere eseguita la preparazione del ferro secondo quanto prescritto e due mani di fondo protettivo antiruggine da concordare con la D.L.:

a) Fondo aggrappante:

Caratteristiche del prodotto:

- composizione: a base di resine sintetiche e di cromato di zinco, a due componenti

- peso specifico medio: miscela: 0,95 Kg/l

- resa: miscela: 20 m²/Kg

- brillantezza della pellicola: opaca

- proprietà della pellicola: aderire su acciaio zincato

- modo d'impiego: a pennello e a spruzzo

- diluizione: diluizione e catalizzazione con prodotti specifici

- compatibilità: con le vernici di finitura b)

vernici di finitura:

Caratteristiche del prodotto:

- composizione: a base di resina alchidica e di pigmenti molto resistenti e finemente macinati
 - percentuale in peso di secco resina sul secco totale: 60% + 1
 - peso specifico medio: 1,2 Kg/l
 - resa: 14-18 m² con 1 Kg per mano, su un fondo non assorbente
 - spessore del film essiccato: 35 My per mano
 - brillantezza della pellicola: lucida o semiopaca
 - altre proprietà della pellicola: eccellente copertura, buona adesione su fondi adeguatamente preparati, grande elasticità, grande resistenza allo sporco, ed alle atmosfere industriali
 - modo d'impiego: a pennello con diluente specifico o ragia minerale; a spruzzo con diluente specifico
 - applicazione: due mani diluite con diluente specifico o ragia minerale (fino al 10%) Ciclo 5
- Verniciatura con pitture intumescenti di strutture metalliche zincate o protette con antiruggine.

Caratteristiche:

Pitture di protezione al fuoco che ritardano la propagazione della fiamma prevenendo l'aumento della temperatura del supporto:

- applicazione: a pennello o a spruzzo (su profili o superfici di grandi dimensioni)
- classe di protezione: 120 min.

(come da Circolare del Ministero

Interno n.91)

- ciclo di applicazione: 1. n. 6 mani a pennello
- 2. n. 5 mani a spruzzo
- spessore: 1440 My
- per strutture a vista 1 o 2 mani di finitura:

spessore 30-50 My

E - Stoccaggio delle pitture e diluenti

Tutte le pitture ed i diluenti andranno stoccati in aree ben ventilate, lontani da fiamme e scintille e protetti dai raggi diretti del sole e da eccessivo calore.

Sui contenitori delle pitture e dei diluenti dovranno essere conservate intatte le targhette ed etichette del fabbricante.

I contenitori delle pitture e dei diluenti non dovranno essere aperti fino al momento dell'uso.

F - Applicazione delle pitture

Criteri generali

Il metodo deve portare ad una applicazione uniforme della pittura, in modo che essa sia soddisfacente da un punto di vista tecnico ed estetico.

Prima di dar corso alla verniciatura, si dovrà dare avviso alla D.L. per concordare le date delle ispezioni.

Le pitture che al momento dell'apertura dei contenitori si mostrassero coagulate, gelatinose o in qualche modo deteriorate dovranno essere scartate.

Se in superficie si fosse formata una pelle sottile la pittura potrà essere utilizzata previa rimozione della pelle.

La miscelazione dei prodotti monocomponenti con il diluente, e dei bicomponenti con l'indurente e relativo diluente, deve avvenire nei rapporti indicati dal fornitore.

Le pitture a due componenti aventi un pot-life limitato e dovranno essere utilizzate nell'intervallo di tempo specificato dal fabbricante delle pitture. L'applicazione delle pitture potrà essere fatta a pennello, a spruzzo, con o senza aria, con una combinazione di questi metodi secondo le istruzioni del fabbricante delle pitture.

L'Applicazione delle pitture dovrà essere fatta da operatori esperti, lo spessore delle varie mani di pittura dovrà essere uniforme e la superficie pitturata dovrà essere esente da segni di pennello, colature, discontinuità ed altri difetti.

Dovrà essere posta particolare cura per mantenere non pitturate tutte le opere già eseguite quali: serramenti, controsoffitti, pavimenti, impianti, etc...

Tutte le pitture eventualmente depositatesi su tali parti dovranno essere rimosse.

Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli, scuretti e zone difficilmente accessibili.

La prima mano di pittura andrà applicata entro le 24 ore dopo la preparazione delle superfici. Se la superficie

è stata sabbiata sarà preferibile applicare la pittura entro 6 ore.

L'applicazione della prima mano andrà comunque effettuata prima che si alteri lo standard di pulizia prescritto.

G - Condizioni atmosferiche

Le pitture non andranno applicate quando piove, nevica, in presenza di nebbia o eccessiva polvere.

Le pitture non andranno applicate in condizioni atmosferiche che favoriscono la condensazione piuttosto che l'evaporazione dell'umidità delle superfici da pitturare.

Tracce di umidità devono evaporare dalla superficie entro 5 minuti.

La pitturazione non dovrà essere eseguita se l'umidità relativa dell'aria è superiore all'85%.

Quando la temperatura è inferiore a 5° C e superiore a 45° C l'applicazione delle pitture dovrà essere approvata dal fabbricante delle pitture.

H - Applicazione delle mani successive alla prima

Prima di applicare ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita.

Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza.

Il colore di ogni mano di pittura dovrà essere diverso da quello della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per facilitare

l'ispezione.

I - Spessore delle pitture

Misurazione dello spessore

La misurazione serve a controllare lo spessore del film protettivo e l'uniformità dell'applicazione nella sua estensione.

Si eseguirà il controllo dello spessore a film umido e a film secco.

Il rapporto numerico tra spessore umido e secco dovrà essere indicato dall'Impresa con la campionatura.

Per la determinazione degli spessori delle pitture su supporti in acciaio eseguite con strumenti magnetici, le modalità da seguire sono raccolte nelle

norme SSPC - PA2 + 73T.

In nessuna zona lo spessore dovrà essere inferiore a quanto richiesto.

Nel caso in cui in qualche zona non si raggiunga lo spessore minimo prescritto dovrà essere applicata una ulteriore mano di pittura in tali zone.

Lo spessore delle pitture non dovrà essere superiore a quello minimo prescritto di una quantità tale da pregiudicare l'aspetto o il comportamento delle pitture.

L - Controlli e sistemi di controllo

Prima di dar corso alle pitturazioni, la D.L. controllerà che le operazioni di preparazione siano state eseguite secondo le norme SSPC, e che lo standard visivo corrisponda a quello fotografico delle norme svedesi dello Svenks Standard SIS.

Controllo delle superfici pitturate

Le superfici pitturate verranno sottoposte ad esame visivo per controllare l'aspetto e la continuità delle pitture.

Le zone in cui si sospetti la presenza di porosità o discontinuità delle pitture andranno controllate con strumenti come lo Spark Tester o altri strumenti idonei.

Lo spessore a umido delle pitture potrà essere controllato con spessimetri a pettine o altri strumenti idonei.

Lo spessore a secco delle pitture andrà controllato con strumenti come il Microtest o Elcometer o altri strumenti idonei.

Dovranno essere eseguite 5 misure (ognuna risultante dalla media di 3 letture) in cinque punti distanziati regolarmente per ogni zona di 10 m² di area o inferiori.

La media delle 5 misure non dovrà risultare inferiore allo spessore richiesto. M -

Certificati e omologazioni

I prodotti dovranno essere collaudati da Enti specializzati quali:

- Ministero dell'Interno - Centro Studi ed Esperienze dei VV.FF. di Roma Capannelle;
- Istituto della Scienza e della Tecnica delle Costruzioni - Politecnico di Milano;
- Laboratorio di Prove Materie Plastiche - Politecnico di Milano;
- R.I.N.A. - Registro Italiano Navale;
- M.M. - Centre Scientifique et Technique du Batiment.

L'Impresa dovrà produrre il certificato di omologazione dei prodotti che intende usare. N -

Pulizia e protezione dell'opera

Alla fine di ogni singolo lavoro, si dovrà procedere ad una accurata pulizia degli ambienti. Le opere dovranno essere protette da urti accidentali e da aggressioni fisico-chimiche.

O - Collaudi delle opere

Dovranno essere consegnati volta per volta i collaudi dei prelievi ed il confronto con i campioni forniti alla Direzione Lavori.

I collaudi dovranno essere eseguiti nelle posizioni e nei fabbricati, o loro porzioni, indicati dalla Direzione Lavori.

P - Garanzia sulle opere eseguite

La durata della garanzia non è intesa come un limite reale protettivo del rivestimento applicato, ma come il periodo di tempo entro il quale il garante od i garanti sono tenuti ad intervenire per effettuare quei ripristini che si rendessero necessari per cause da loro dipendenti.

La garanzia concerne esclusivamente la protezione (intendendosi per corrosione l'alterazione del supporto metallico o quello cementizio) non comprende la normale degradazione delle caratteristiche estetiche del film (punto di colore, brillantezza, etc...).

Le condizioni di garanzia vengono espresse nelle seguenti parti:

- garanzia qualità del prodotto;
- garanzia qualità dell'applicazione;
- garanzia di durata del rivestimento.

Garanzia qualità del prodotto

Il Produttore garantisce quanto segue:

- le pitture sono idonee agli impieghi per le quali sono proposte;
- sono conformi alle schede tecniche ed ai campioni forniti;
- sono esenti da difetti di produzione.

Garanzia qualità applicazione

L'Impresa applicatrice garantisce quanto segue:

- una corretta preparazione del supporto;
- una perfetta applicazione a regola d'arte e nella scrupolosa osservanza delle istruzioni fornite dal Produttore;
- che i prodotti sono stati applicati nelle condizioni termoigrometriche del supporto ed ambientali prescritte.

Garanzia durata del rivestimento

In base a quanto precisato ai precedenti capoversi, il Produttore delle pitture e l'Impresa applicatrice accettano di sottoscrivere congiuntamente un impegno di garanzia di durata del rivestimento definita dal contratto.

L'impegno comprende l'esecuzione gratuita di tutte le riparazioni del rivestimento in caso di degradazione del medesimo, causata da deficienza ed inosservanza degli impegni di qualità ed applicazione definiti ai precedenti capoversi.

Il periodo di garanzia decorre dalla data di accettazione del lavoro da parte del Committente (o di ciascun lotto se il lavoro non è continuo).

Il rivestimento protettivo sarà giudicato soddisfacente in durata se al termine del periodo fissato si verificherà quanto segue:

- inalterata l'efficacia dei rivestimenti in funzione dello scopo contrattuale per cui sono stati applicati;
- sulla loro totalità non presentino tracce di degradazione eccedenti a quelle di riferimento del contratto;

- sui materiali ferrosi non vi sia presenza di ruggine fra il supporto ed il film di pittura, sia esso perforante che visibile attraverso il rivestimento senza che ne sia stata compromessa la continuità. Per tali materiali si farà riferimento ai vari gradi della "SCALA EUROPEA DI ARRUGGINIMENTO".

Nell'arco del periodo di garanzia i garanti dovranno procedere ad una o più ispezioni generali dell'intera opera, ed apportare quei ritocchi ritenuti necessari. Ciò anche a seguito di segnalazione del Committente.

L'impegno di garanzia si considera decaduto qualora il Committente eseguisse altri trattamenti applicati senza il benestare scritto dei garanti.

Q - Raccomandazioni antinfortunistiche

Occorre tenere in dovuta considerazione tutte le norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro riguardanti l'applicazione di pitture e vernici, come pure tutte le operazioni riguardanti il ciclo completo di pitturazione che includono preparazione, pulitura, pretrattamento etc...

In linea di massima si richiede di attenersi a queste raccomandazioni fondamentali:

a) tengasi presente che la maggior parte dei prodotti contengono solvente i cui vapori sono più pesanti dell'aria; è raccomandabile quindi di provvedere ad una adeguata ventilazione qualora la loro applicazione avvenisse in locali chiusi.

Durante l'applicazione della pittura deve evitarsi ogni fonte di ignizione, come fiamme libere, scintille, sigarette accese etc..., nelle immediate vicinanze dell'applicazione o nei locali dell'essiccazione.

Tutti i dispositivi o impianti accessori usati in locali chiusi devono essere rispondenti alle rispettive norme di sicurezza antideflagranti;

b) evitare lo spargimento di pittura. In caso di rottura o rovesciamento di un contenitore con spandimento del prodotto attenersi alle seguenti norme di sicurezza:

- ricoprire il prodotto con sostanze assorbenti tipo segatura, sabbia e simili e raccogliere questi materiali;
- lavare accuratamente l'area contaminata con acqua in abbondanza;
- evitare il contatto con cibi e bevande che altrimenti devono essere eliminati;
- evitare il contatto con pelle, gli occhi e gli indumenti;
- lavarsi con acqua e sapone al termine dei lavori di recupero e di pulizia;

c) tutti i contenitori, salvo per l'uso, devono essere tenuti ben chiusi, siano essi pieni o vuoti;

d) in caso di incendio usare sabbia ed estintori a CO₂ o estintori a polvere;

e) usare indumenti da lavoro e proteggere le parti scoperte con guanti, occhiali e maschere con filtro idoneo per solventi.

Vernice epossidica atossica per alimenti

Sono vernici bicomponente destinate all'impiego su pareti e soffitti di zone ove sono previste lavorazioni di alimenti.

Son formulate con pigmenti inorganici e cariche inerti disperse in resine epossidiche esenti da solventi.

Vanno posate in due mani su supporti idonei e previa mano di impregnante consolidante. Ogni mano deve avere uno spessore medio di 150 micron.

Caratteristiche del rivestimento dopo l'indurimento

- Aspetto: lucido
- Spessore: 250 micron
- Porosità: (poro-test su supporto conduttivo a 2000 volt, spessore 250 micron): nessun poro
- Durezza

(BUCHOLZ DIN 53153 A 25°): 1mm

- Temperatura di esercizio: -20° + 80°

SEZIONE 8 - IMPERMEABILIZZAZIONE E LATTONERIE

8.1 IMPERMEABILIZZAZIONI

A - Generalità e norme di progettazione

I materiali impiegati per l'esecuzione delle opere di impermeabilizzazione, con particolare riferimento a quelli che verranno utilizzati per i manti di copertura, dovranno presentare caratteristiche tecniche atte a soddisfare le seguenti sollecitazioni fisiche, chimiche, termiche.

Sollecitazioni fisiche

- azione battente dell'acqua e della grandine;
- abrasione conseguente alla formazione di ghiaccio ed all'azione del vento;
- azione dinamica del vento;
- depressione provocata dal vento (kg/m²) calcolata con la formula: $P = c \cdot SQR(V^2/16)$

dove:

C = coefficiente relativo alle singole zone

- . zona angoli C = 2.8
- . zona perimetrale C = 1.4
- . zona centrale C = 0.4

SQR = radice quadrata

V² = velocità del vento (m/sec) elevata al quadrato;

- eventuali sottopressioni provocate dalle strutture prefabbricate;

Sollecitazioni chimiche

- azione provocata dall'ossigeno e dai composti inquinanti tra cui i solforosi, contenuti nell'aria;
- effetto delle radiazioni solari, con particolare riguardo a quelle relative al campo degli ultravioletti;

- azione provocata dalla rottura dei legami molecolari tra idrogeno e carbonio;
- effetti conseguenti allo scadimento delle caratteristiche elastiche, ed alle contrazioni dovute a perdite di componenti che potrebbero causare

fessurazioni negli strati e quindi perdita di impermeabilità.

Sollecitazioni termiche

- effetti termici dovuti alla insolazione;
- sollecitazioni meccaniche e deformazioni derivanti dal tormento termico (variazione della temperatura nel tempo);
- effetti conseguenti alla temperatura massima di esercizio in funzione del coefficiente di assorbimento della superficie esposta;
- effetti conseguenti alla temperatura minima di esercizio tenuto conto che la superficie esposta assume durante il periodo notturno un valore di temperatura inferiore rispetto a quello dell'aria circostante.

Coefficiente di assorbimento

Il coefficiente di assorbimento dei materiali impiegati dovrà essere pari ad 1.

Protezione contro l'accumulo di umidità

Dovrà essere realizzata mediante l'installazione di torrini per l'evacuazione dell'umidità, formantesi nell'ambito del pacchetto di copertura, in ragione di 1 ogni 40/50 mq.

Agganci meccanici

Il manto di copertura potrà essere ancorato al supporto sottostante mediante agganci meccanici, tra solaio e pacchetto di copertura, in ragione di 1 ogni 2.5 mq di superficie.

Gli agganci meccanici saranno realizzati con rondelle di grande diametro e viti in nylon di opportune dimensioni, onde evitare la formazione di ponti termici. Piano di posa

Il manto dovrà essere idoneo alle caratteristiche del supporto sul quale dovrà essere posato: solai in c.a., latero cemento, prefabbricati, lamiere grecate etc...; pendenze inferiori al 3%, dal 3 all'8%, dall'8 al 100%, oltre il 100% (verticali); sovrapposizione a manti già esistenti; presenza di materassini isolanti e/o barriere al vapore; ricopertura o meno con strati protettivi (verniciature, ghiaietto, lastre di calcestruzzo, graniglia, lamine metalliche, etc....) ecc...

Per quanto riguarda la pendenza si precisa in linea generale che per coperture con pendenze minori dell'8% il PBB (peso base bitume del manto escluso strati di aggancio e/o di protezione) non dovrà essere inferiore a 6 Kg/mq, mentre per coperture con pendenze maggiori dell'8% non dovrà essere superiore a 5 Kg/mq.

Traffico

Il manto dovrà essere idoneo alle azioni meccaniche generate dal traffico pedonale e/o carrabile se previste. Ad es.: assenza di transito; transito pedonale discontinuo oppure continuo; deposito di oggetti pesanti; transito di veicoli; etc.

Azione dell'acqua

Il manto dovrà essere idoneo agli effetti dell'azione dell'acqua a cui sarà soggetto una volta posto in opera.

Ad es.: agenti meteorici normali;

acqua corrente; acqua stagnante; acqua in pressione.

B - Caratteristiche tecniche dei materiali e normativa di riferimento

Elastomeri

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

UNI 5613 Elastomeri - Prove su crudi e vulcanizzati - Determinazione del tenore di ceneri

UNI 7992 Elastomeri - Materie prime ed ingredienti - Acido steorico per mescolanze di controllo - Requisiti e prove

UNI 7993 Elastomeri - Materie prime ed ingredienti - Ossido di zinco per mescolanze di controllo - Requisiti e prove

UNI 7994 Elastomeri - Materie prime ed ingredienti - N - terz - butil 2 - benzotiazilsulfenammiide (TBBS) per mescolanze di controllo - Requisiti e prove

UNI 7995 Elastomeri - Materie prime ed ingredienti - Gomma stirene/butadiene 1500 EST (European Standard Type) per mescolanze di controllo - Requisiti

UNI 8035 Elastomeri - Materie prime ed ingredienti - Nerofumo - Determinazione della resistenza alla rottura dei singoli grani

UNI 8036 Elastomeri - Materie prime ed ingredienti - Nerofumo - Determinazione della distribuzione granulometrica

UNI 8002 Elastomeri - Prove su crudi - Gomma stirene - butadiene (SBR) - Determinazione del tenore di

acidi organici

UNI 8003 Elastomeri - Prove su crudi - Gomma stirene - butadiene (SBR) - Determinazione del tenore di saponi

UNI 8004 Elastomeri - Prove su crudi e vulcanizzati - Determinazione del tenore di zinco.

Bitumi da spalmatura

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

UNI 4157 Impermeabilizzazione delle coperture - Bitumi da spalmatura - Nomenclatura, tipi, requisiti, campionatura

UNI 4163 Id. - Bitumi da spalmatura - Determinazione dell'indice di penetrazione dei bitumi.

Asfalti colati

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

UNI 5654 Impermeabilizzazione delle coperture - Asfalti colati - Caratteristiche e prelievo dei campioni

UNI 5659 Id. - Trattamento di termo-ossidazione

Malte asfaltiche

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

UNI 5660 Impermeabilizzazione delle coperture - Malte asfaltiche - Caratteristiche e prelievo di campioni

UNI 5665 Id. - Trattamento di termo-ossidazione

Spruzzati

Il materiale utilizzato sarà un emulsione bituminosa e lattice di gomma messa in opera senza armatura.

Il materiale dovrà essere spruzzato contemporaneamente nei suoi due componenti (emulsione e precipitante). La miscelazione avverrà in aria.

Caratteristiche fisiche dell'emulsione bitume - lattice di gomma:

1. forma: liquida
2. colore: nero
3. peso specifico: 1.03
4. temperatura di messa in opera: superiore a 5°C
5. solubilità: in benzina ed in soda in soluzione liquida
6. contenuto in solidi: 60% circa
7. P.H.: 11.5 circa
8. consumi: 1.72 Kg/mq per 1 mm di spessore
9. stoccaggio: max 6 mesi
10. precauzioni: conservare al riparo dal gelo e mescolare prima dell'uso.

Caratteristiche fisiche del precipitante:

1. forma: liquida
2. colore: giallo
3. peso specifico: 1.42-1.43 circa
4. solubilità: solubile nell'acqua
5. azione fisiologica: neutra
6. P.H.: 6.6 circa
7. consumo: per una soluzione al 13% vaporizzata nella proporzione di dieci parti per ogni parte, 20 g/mq per millimetro di spessore.

Caratteristiche principali del prodotto:

1. lavorabilità:
 - tempo fuori acqua: istantanea;
 - tempo di eliminazione dell'acqua: qualche ora
 2. fisiche:
 - ceneri (secondo DIN 1995): 0.35% circa;
 - rammollimento alla biglia ed anello: 130°C circa.
 3. meccaniche:
 - allungamento su provette: (25x80 – 20°C)
- 250%: 0.8 Pascal
500%: 0.9 Pascal
1000%: 1.25 Pascal
- ripresa elastica riferita all'allungamento del 100% 90%

Barriera al vapore

Dovrà essere realizzata come prescritto in progetto; in alternativa, previo accordo con Committenza

e Direzione lavori, potrà essere realizzata una barriera al vapore su tutta la superficie costituita da:

1ª soluzione

- due strati di cartongelato bitumato del peso base bitume (PBB) non inferiore a 2 Kg/mq e relative spalmature di bitume.

2ª soluzione

- un foglio di alluminio di spessore non inferiore a 6/100.

3ª soluzione

- una membrana bituminosa armata con un foglio di alluminio goffrato del peso di circa 2 Kg/mq.

Cartongelati bitumati

Dovranno essere conformi alle prescrizioni della norma di unificazione:

UNI 3682 Cartongelato destinato ad essere impregnato con prodotti bituminosi - Requisiti e prove. Fibre di vetro

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle norme di unificazione:

UNI 6825 Impermeabilizzazione delle coperture - Veli di fibre di vetro destinati ad essere impregnati di bitume - Prescrizioni e metodi di prova

UNI 6266 Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico - veli, veli armati, veli rinforzati - Tolleranze dimensionali e relative determinazioni.

Strato diffusore

Potrà essere costituito da un foglio forato impregnato di bitume, armato con velo di vetro, così composto:

- armatura velo vetro, peso 40-50 g/mq

- bitume, peso 1100-1500 g/mq

Membrana armata, a base di bitume e polimeri plastomerici.

Composta da:

- tessuto non tessuto di

poliestere, peso 120-140 g/mq

- miscela di bitume, polimeri

APP ed additivi, peso 3500-4000 g/mq

Il peso complessivo non dovrà essere inferiore a 3600 gr/mq.

Spessore: circa 4 mm

L'armatura di rinforzo dovrà essere conforme alle seguenti caratteristiche: PROVA

SECONDO BS POLIESTERE

Massa 120+0.-10 g/mq

Resistenza a trazione:

. longitudinale 110 N/5 cm

. trasversale 180 N/5 cm

Allungamento e rottura:

. longitudinale 55%

. trasversale 80%

La miscela dovrà essere conforme alle seguenti caratteristiche: PROVA

SECONDO BS RISULTATO

Peso specifico 1.02 g/cm³

Punto di rammollimento P.A. 140°C

Flessibilità a freddo

(mandrino da 25 mm a 10°C) nessuna rottura

% in materie inorganiche 15% del peso

Penetrazione Dow

(ASTM d5/din 1955) da 25 a 40

Il prodotto finito, provato a +20°C, dovrà essere conforme alle seguenti caratteristiche: PROVA

SECONDO BS RISULTATI PRINCIPALI

Long. Trasv.

Resistenza a trazione 2.5 N/mm² 1.9 N/mm²

Allungamento a rottura 38% 61%

Resistenza allo strappo 15.7 N/mm² 14.2 N/mm²

Ritiro libero 0.8% 0.2%

PROVA SECONDO BS RISULTATO

Resistenza all'acqua in

pressione nessuna penetrazione

Resistenza all'urto I 3

Resistenza all'azione

del vento soddisfacente Resistenza a

fatica soddisfacente Flessibilità a

freddo

(mandrino da 25 mm a - 10°C) nessuna rottura

Resistenza all'invecchiamento al

calore soddisfacente

Resistenza all'invecchiamento

ai raggi U.V. soddisfacente

Sottoposta alla prova "esposizione esterna al fuoco dei tetti" dovrà essere classificata EXT. F. Ac. Se esposta agli agenti atmosferici dovrà essere protetta da uno strato costituito da ghiaietto lavato di fiume di colore chiaro, del peso minimo di 80 kg/mq oppure da lastre in calcestruzzo su appositi appoggi distanziatori.

Membratura armata, a base di bitume e polimeri elastomerici.

Composta da:

- tessuto non tessuto di poliestere, peso 120-140 g/mq

- miscela di bitume, polimeri SBS ed additivi, peso 3500-4000 g/mq Il peso

complessivo non dovrà essere inferiore a 3600 gr/mq. Spessore: circa 4

mm

Caratteristiche principali:

Tipo di prova Condizioni di prova Valori minimi

Valori minimi secondo norme della membrana Aschimici IGLAE 76

Permeabilità ASTM E 96 al vapore di acqua

Resistenza alla perforazione di un punzone del diam. = 15 mm alla velocità di 80mm/min.

Sottoposta alla prova "esposizione esterna al fuoco dei tetti" sarà classificata EXT > F. Ac.

Se esposta agli agenti atmosferici, dovrà essere protetta da uno strato di ghiaietto bianco a spacco

in ragione di 10 kg/mq incollato alla membrana sottostante con una mano di bitume a caldo del peso di kg/mq 1,2.

Membrana di polietilene protetta da bitume polimerico.

Trattasi di una membrana multistrato prefabbricato costituito da una membrana di polietilene ad alta densità protetta sopra e sotto da bitume polimerico con rinforzo superiore di tessuto non tessuto di poliestere impregnato di bitume polimerico.

Tessuto non tessuto di poliestere peso 150 g/mq. Anima in polietilene, spessore 0,1 mm

Peso complessivo 4000 g/mq

Spessore complessivo 4 mm

Può essere rivestita superiormente con lamina di alluminio goffrato da 0,08 mm di spessore.

Membrane per impermeabilizzazione: normativa di riferimento

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle seguenti norme:

UNI 8202/1° Membrane per impermeabilizzazione - Generalità per le prove

UNI 8202/2° Id. - Esame dell'aspetto e della confezione

UNI 8629/1° Id. - Significatività delle caratteristiche

UNI 8629/4° Id. - Limiti di accettazione per tipi E DPM e IIR per elementi di tenuta

UNI 8818 Id. - Classificazione descrittiva del prodotto.

Certificazioni da parte ICITE, UEATC od altri Enti Internazionali ufficialmente riconosciuti. Fogli di polietilene

Da impiegare contro l'umidità nascente.

Avranno le seguenti caratteristiche:

Peso specifico a 23°C 0,922 g/cm³

Carico di snervamento 111 Kg/cm²

Allungamento a rottura 175 %

Modulo G/A23°C (torsione) 730 Kg/cm²

Spessore 12 micron

Permeabilità al vapore d'acqua 4g/24 h/mq

C - Certificazioni

Tutti i materiali, prima di essere messi in opera, dovranno essere approvati dalla D.L.

Tutti i materiali dovranno essere corredati delle necessarie omologazioni e certificazioni rilasciate dagli Enti

Competenti preposti (Associazioni Nazionali, Laboratori Ufficiali, etc.), il tutto conforme alle attuali normative

D - Tipi di impermeabilizzazione di cui si prescrive l'impiego

Fermo restando le eventuali proposte alternative dell'Appaltatore di pari qualità e requisiti, si richiedono i seguenti tipi di impermeabilizzazione, applicati dove indicato in progetto.

Le soluzioni prospettate prevedono, tutte, l'impiego di membrane bituminose di tipo elastomerico e plastomerico. Si precisa, però, che, fermo restando la sequenza delle applicazioni previste, in alternativa alla membrana superiore plastomerica potrà essere impiegata la membrana multistrato.

Impermeabilizzazione tipo "A"

Riguarda tutte le coperture in genere, ivi incluse aree pavimentate esposte agli agenti atmosferici e sarà eseguita come segue:

- 1 Una mano di primer bituminoso al solvente del peso di Kg/mq 0.3.
- 2 Una mano di bitume in ragione di Kg/mq 1.20.
- 3 Una membrana bituminosa armata con foglio di alluminio dello spessore di 6/100, quale barriera al vapore (se richiesto in progetto), in ragione di: 2 Kg/mq.
- 4 Una mano di bitume in ragione di Kg/mq 1.20.
- 5 Isolante termico a base di poliuretano espanso con densità di 35 Kg/mc, posato in due strati, oppure a base di altro materiale coibente di pari qualità e requisiti secondo le prescrizioni di progetto.
- 6 Una mano di bitume in ragione di Kg/mq 1.20.
- 7 Strato diffusore del peso di Kg/mq 1.50 applicato a fiamma.
- 8 Una membrana bituminosa a base di polimeri SBS dello spessore di 4 mm, armata con poliestere, di tipo elastomerico, applicata a fiamma.
- 9 Una membrana bituminosa stesa con tessitura ortogonale alla precedente, dello spessore di 4 mm, armata con poliestere, di tipo plastomerico applicata a fiamma.
- 10 Tessuto non tessuto a protezione del manto.
- 11 Uno strato di ghiaietto di fiume di colore chiaro, arrotondato, del peso di 80 kg/mq.

Il peso complessivo del manto escluso la barriera vapore ed il ghiaietto sarà di circa: Kg/mq 14.00. Qualora i locali sottostanti la copertura non fossero abitabili e pertanto non fosse necessario posare la barriera al vapore e l'isolante termico, le applicazioni di cui ai punti C, D, E, F, G non avranno luogo. In tale caso il peso complessivo del manto, escluso il ghiaietto, sarà di circa Kg/mq 10.

Impermeabilizzazione tipo "B"

Riguarda i risvolti e sarà eseguita come segue:

- 1 Una mano di primer bituminoso al solvente del peso di Kg/mq 0.3.
- 2 Una mano di bitume in ragione di: Kg/mq 1.20
- 3 Una membrana bituminosa, stesa con sfalsamento di metà, rispetto a quella precedente, armata con poliestere di 4 mm di tipo elastomerico.
- 4 Strato di feltro separatore in cartonfeltro bitumato.
- 5 Finitura con membrana bituminosa armata con poliestere, di tipo plastomerico, autoprotetta, mediante goffratura in rame o in alluminio, spessore 4 mm, semplicemente appoggiata su strato separatore, ancorata a fiamma solo in corrispondenza dei lembi sovrapposti (10 cm) e formazione di giunti a livello.
- 6 Finitura con membrana bituminosa armata con poliestere di tipo plastomerico, autoprotetta, mediante goffratura in rame o in alluminio, spessore 4 mm, semplicemente appoggiata su strato separatore, ancorata a fiamma solo in corrispondenza dei lembi sovrapposti (10 cm) e formazione di giunti a livello.

Impermeabilizzazione tipo "C"

Riguarda le coperture sulle quali la pendenza non consiglia l'utilizzo del ghiaietto, oppure sulle quali è prevedibile un traffico pedonale di entità contenuta (ad es. per la manutenzione di impianti). Sarà come i tipi "A" e "B" con ai punti I. ed E. (rispettivamente) l'impiego di una membrana analoga, ma autoprotetta mediante goffratura in rame o in alluminio oppure ardesiata. Impermeabilizzazione tipo "D"

Riguarda le coperture sulle quali non è previsto traffico pedonale ed inoltre non si prevede di montare impianti. Infatti intercorrerà un certo periodo di tempo fra la posa dell'ultima membrana, la sua ossidazione e quindi la stesura del velo di ghiaietto.

Sarà come i tipi "A" e "B" con rispettivamente al punto I, l'impiego di una membrana di tipo elastomerico, analoga a quella sottostante, protetta con un velo di ghiaietto del peso di 10 Kg/mq, senza l'interposizione di un tessuto non tessuto, ed incollata con una mano di bitume a caldo del peso di: 1,2 Kg/mq ed al punto E. l'impiego di una membrana elastomerica del tipo autoprotetta mediante goffratura

in rame o in alluminio.

Impermeabilizzazione tipo "E"

Riguarda le coperture dove si prevede un traffico pedonale abbastanza intenso.

Sarà come i tipi "A" e "B" con l'ulteriore sovrapposizione di una membrana bituminosa di tipo plastomerico, analoga alle sottostanti, ma ardesiata. Il ghiaietto non verrà posato. Impermeabilizzazione tipo "F"

Riguarda i sottopavimenti delle zone bagnate.

Pulizia e lavaggio del supporto di calcestruzzo.

Spruzzo di emulsione bituminosa e lattice di gomma per uno spessore di 4 mm.

Membrana prefabbricata armata con poliestere, spessore 4 mm.

Tessuto non tessuto a protezione del manto e sottostante il massetto di ricopertura.

Impermeabilizzazione tipo "G"

Di impiego analogo alla precedente.

Una mano di bitume in ragione di Kg/mq 1.200

Un foglio di cartonfeltro bitumato ricoperto del peso di Kg/mq 3.330

Una mano di bitume in ragione di Kg/mq 1.200

Tessuto non tessuto a protezione del manto

Impermeabilizzazione tipo "H"

L'impermeabilizzazione riguarderà la protezione delle falde di tetto, sottostanti il rivestimento di copertura.

Lavaggio e pulizia del supporto di calcestruzzo.

Spruzzo di emulsione bituminosa e lattice di gomma per uno spessore di 4 mm. Impermeabilizzazione tipo "I" (contro l'umidità nascente) Con strato di asfalto

Il piano dello spiccato delle murature andrà impermeabilizzato con uno strato orizzontale di asfalto dello spessore minimo di 10 mm. Lo strato verticale avrà uno spessore minimo di 8 mm a partire dal piano superiore della fondazione sino a 15 cm sopra il piano del marciapiede o, in mancanza di questo, sino a 25 cm sopra il piano finito del corpo strada, della banchina o del piazzale.

Con teli di politene

I teli di politene saranno posati su uno strato di sabbia precedentemente compattato.

I bordi saranno sovrapposti per almeno 5 cm, ed aggraffati con punti passanti di pinzatrice in ragione di 4 punti ogni metro lineare.

Con membrana bituminosa armata con poliestere

L'applicazione verrà effettuata mediante una mano di primer bituminoso, una mano di bitume (1,200 Kg/mq), una membrana bituminosa armata con poliestere, di tipo elastomerico, dello spessore di 4 mm.

In corrispondenza dei risvolti e/o piegatura potrà essere aggiunta una seconda membrana bituminosa di tipo simile alla precedente.

E - Applicazione dei manti impermeabili

Il supporto deve essere pulito, ed esente da zone sporche, da ristagni d'acqua, veli di ghiaccio o brina. La temperatura in ambiente di posa non dovrà essere inferiore a +5°C.

Le impermeabilizzazioni dovranno essere eseguite con la maggior accuratezza possibile, in particolar modo in corrispondenza di fori, passaggi ecc., così da evitare qualsiasi infiltrazione d'acqua.

Il sistema di applicazione previsto per le membrane sarà del tipo a "semiaderenza" per la sottostante e del tipo a "aderenza totale" per le soprastanti.

I teli dovranno essere disposti a file sfasate con sovrapposizioni di almeno 10 cm.

Giunti di costruzione

Sono giunti di costruzione i giunti a risalto e i raccordi perimetrali.

Sono formati da una estensione a guscio del manto impermeabile per una altezza di almeno 20 cm oltre lo strato di finitura, e da un coprigiunto sovrastante.

L'altezza del giunto sarà comunque dimensionata in modo che, in situazione di scarico anormale, sia pure in presenza di un troppo pieno, il livello dell'acqua non possa raggiungere la quota di interruzione del manto, e penetrare all'interno del fabbricato.

Nella formazione dei giunti e dei raccordi perimetrali, si devono evitare angoli retti fra le superfici orizzontali e verticali, ed i distacchi localizzati causati dai movimenti di esercizio delle strutture. Pertanto essi saranno sagomati secondo un triangolo di raccordo avente base e altezza uguale o maggiore di 10 cm.

Giunti a livello

I giunti strutturali, o di dilatazione del manto, saranno realizzati con neoprene armato avente buona elasticità anche a basse temperature. Essi avranno una lunghezza massima di 15 m, spessore

minimo di 3 mm e larghezza da 40 a 50 cm.

Eventuali zone a contatto con spigoli rigidi, soprattutto nel caso di giunti di assestamento, saranno evitate usando cuscinetti elastici in modo da evitare pericolosi attriti localizzati e ripetuti.

Bocchettoni

I bocchettoni di scarico delle terrazze di copertura, saranno del tipo in piombo e/o del tipo prefabbricato in resina poliesteri e fibra di vetro, nelle dimensioni, previste in progetto.

La posa dei bocchettoni verrà eseguita con particolare cura e mediante mastici adatti.

Il collegamento fra il manto impermeabile ed il bocchettone verrà realizzato sovrapponendo ed incollando il manto alla piastra, in modo tale da farlo risvoltare all'interno del bocchettone.

Inoltre si dovrà rinforzare il manto con un rettangolo di materiale idoneo, e di dimensioni sufficienti a distribuire le tensioni localizzate, gli scorrimenti ed i ritiri che si potrebbero verificare.

I bocchettoni dovranno essere muniti di griglie parafoglie e non interrompersi nello spessore del solaio, ma al di sotto dell'intradosso dello stesso.

Applicazione di asfalti colati e malte asfaltiche

Ne è consentito l'impiego solo nelle seguenti condizioni:

1. supporto costituito da solette in c.a. oppure solai in latero-cemento con cappa collaborante;
2. pendenze non superiori all'8%;
3. azioni chimiche, termiche, meccaniche contenute.

E' prescritto in ogni caso uno strato di indipendenza dal supporto costituito da cartonfeltro bitumato di peso non inferiore a 0,3 Kg/mq oppure da velo-vetro di peso non inferiore a 50 gr/mq.

Posa senza pavimento sovrastante: almeno due strati da mm 10 circa cadauno, per lo spessore complessivo non inferiore a mm 20, con superficie ricoperta in graniglia.

Posa con pavimento sovrastante: almeno due strati da mm 10 circa cadauno, per lo spessore complessivo non inferiore a mm 20, senza ricopertura in graniglia.

Applicazione degli spruzzi

Il supporto deve essere pulito e leggermente umido, ma senza ristagni d'acqua.

Il rivestimento dovrà essere realizzato con il sistema aderente su di un supporto monolitico. Il rivestimento dovrà avere uno spessore minimo di 4 mm.

F - Precauzioni per i manti impermeabili ad invaso d'acqua

Si dovranno evitare i giunti di livello.

I giunti di risalto dovranno avere un'altezza di guscio pari a quella realizzata per gli attici o per corpi emergenti, comunque maggiore di 40 cm rispetto al livello dell'acqua previsto.

G - Protezione dei manti impermeabili

Si dovranno prevedere:

Protezioni provvisorie nelle zone trafficate, fino alla consegna ed il collaudo delle opere, realizzate con tavolati di legno su strati di carta Kraft oppure fogli di cartone e/o carta da pacchi e giornali.

Protezioni definitive nei confronti:

- di tratti pedonabili al fine di evitare danni meccanici al manto;
- dall'irraggiamento solare onde evitare alterazioni chimico-fisiche del manto, ridurre la temperatura che esso potrebbe raggiungere, in modo da evitare shock termici e contenere la pressione del vapore che potrebbe formarsi sotto il manto stesso, mediante l'impiego di manti autoprotetti, oppure strato di ghiaietto lavato di fiume di colore chiaro, oppure spolvero di ghiaietto bianco a spacco, oppure lastre di cls a secco, oppure quadrotti di cemento o piastrelle allettate con malta.

H - Collaudi e Garanzie

Collaudi

All'atto del collaudo il manto impermeabile dovrà essere integro, esente da colature, fessurazioni, borse, infiltrazioni d'acqua o di qualsiasi altro difetto.

Garanzie

La ditta Fornitrice dei materiali e l'Appaltatore, in solido, dovranno rilasciare al Committente una dichiarazione che garantisca la perfetta tenuta all'acqua del "rivestimento impermeabile eseguito" per un periodo di dieci anni.

Durante questo periodo, i garanti, in solido, provvederanno alla immediata esecuzione dei lavori necessari per la riparazione degli eventuali difetti ed al risarcimento dei danni verificatisi.

8.2 OPERE DA LATTONIERE

A - Materiali e normativa di riferimento

Lamiera di rame

Dovrà corrispondere per qualità, prescrizioni e prove alla norma di unificazione UNI EN

13599:2003 - Rame e leghe di rame - Piatti, lastre e nastri di rame per usi elettrici

Lamiera di acciaio zincata

Si fa riferimento alla norma UNI EN 10346:2009 - Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura

I manufatti verranno protetti superficialmente come di seguito specificato: gli elementi che dovessero eventualmente subire tagli, saldature od altri aggiustaggi in fase di assemblaggio o montaggio, tali da provocare la rimozione o il danneggiamento della zincatura, dovranno essere accuratamente ritoccati con verniciatura di fondo a base di zincanti inorganici del tipo composto da polimeri inorganici con l'aggiunta di zinco metallico.

Ove prescritto nel progetto esecutivo, i manufatti saranno consegnati in cantiere già preverniciati, con il seguente ciclo di verniciatura:

- una mano di primer bicomponente epossidico (40/50 micron) quale ancoraggio per gli strati successivi;
- uno strato intermedio di resine epossidiche bicomponenti (60/80 micron);
- una mano a finire di resine poliuretaniche bicomponenti non ingiallenti, né sfarinanti (30/40 micron).

L'Appaltatore dovrà fornire una garanzia decennale sulle qualità dei materiali impiegati e sulla durata nel tempo della protezione superficiale adottata.

Lamiere di acciaio inossidabile

Dovranno corrispondere per qualità e prescrizioni alla norma di unificazione UNI EN 10088-2:2005

- Acciai inossidabili - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali

Accessori

Gli elementi di supporto, i distanziatori, le viti, etc., dovranno essere di materiale compatibile con l'opera da realizzare ed approvati dalla Direzione Lavori.

Posa in opera

Gli spessori da usare non dovranno essere inferiori a 8/10 mm.

Le giunzioni dei canali di gronda, converse etc., saranno eseguite con sovrapposizione di almeno 5 cm, chiodate con rivetti oppure perfettamente saldate.

Le parti di lattoneria aderenti alle murature, saranno sigillate con mastice speciale tipo Tiokol o similare, applicato a pressione con sovrapposizione eventuale di nastri di tenuta.

SEZIONE 9 – PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

9.1 PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

A - Generalità

Tutti i pavimenti e rivestimenti dovranno essere realizzati con materiali e metodologie di costruzione corrispondenti alla normativa di unificazione richiamata ai capitoli successivi, relativi ai rispettivi tipi di pavimenti.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere campionati e sottoposti all'approvazione della Direzione dei Lavori, anche in relazione alle scelte cromatiche definitive. Dovranno essere altresì impiegati materiali di medesima composizione, periodo di fabbricazione, provenienza e qualità.

Durante le operazioni di posa in opera; i pavimenti, le pareti e tutti i manufatti ad essi adiacenti, dovranno essere protetti con cura affinché non vengano arrecati danni alle opere di pavimentazione in corso di esecuzione, oppure non vengano danneggiati materiali ed altri lavori già realizzati in zone limitrofe.

Per il periodo necessario alla completa maturazione della pavimentazione e comunque per almeno 10 giorni dall'avvenuta conclusione delle lavorazioni, l'Appaltatore dovrà predisporre tutte le opere provvisorie di sbarramento atte ad impedire il transito di chiunque, sulla pavimentazione appena realizzata e non ancora pedonabile.

I pavimenti resilienti, tessili e/o duri, ma levigati e lucidati, dovranno essere protetti fino alla consegna al Committente con materiali (teli, tavolati di legno, cartoni, segatura, etc...) atti ad impedire il danneggiamento della finitura superficiale della pavimentazione ormai completata.

Una volta terminata la lavorazione e prima della consegna al Committente, le pavimentazioni dovranno essere lavate, asciugate e lucidate con prodotti appositi, secondo le istruzioni del

Produttore dei materiali stessi. Non si dovrà fare uso di detersivi ad elevata concentrazione o solventi che non siano stati consigliati ed autorizzati dal Produttore e dalla Direzione dei Lavori. Altrettanta cura dovrà essere riposta dall'Appaltatore nella realizzazione e protezione di pavimentazioni, che dovessero essere esposte all'azione di dilavamento da parte delle acque meteoriche, oppure all'azione

del gelo, oppure all'azione del calore e dell'irraggiamento solare. Ogni tipo di pavimentazione richiede tempi di maturazione dei sottofondi e di aggancio della finitura superficiale adeguati e non riducibili oltre certi limiti se non a discapito delle caratteristiche di resistenza della pavimentazione nel suo complesso. Qualora le condizioni meteorologiche fossero particolarmente ostili, oppure venissero ritenute non idonee al tipo di lavorazione da eseguire, l'Appaltatore dovrà procedere alla protezione della pavimentazione con tettoie, teli, stuoie, etc... e, nel caso ciò non fosse sufficiente, a sospendere i lavori, previo benestare della Direzione dei Lavori.

In climi particolarmente caldi la pavimentazione dovrà essere tenuta bagnata per evitare l'essiccazione troppo accelerata dei sottofondi.

Procedure e metodologie, in tale senso, dovranno essere coordinate ed approvate dalla Direzione Lavori, perché un quantitativo troppo elevato di acqua potrebbe causare la segregazione della miscela di sottofondo e quindi la caduta di resistenza della pavimentazione, con fenomeni di distacco nel tempo.

Durante la posa in opera della pavimentazione non è ammesso aumentare il contenuto in acqua del sottofondo, per evitare fenomeni di essiccazione accelerata, oppure per rendere la miscela più plastica e lavorabile.

Nei locali bagnati (ad es. servizi igienici) o dove è previsto che i pavimenti debbano essere lavati con quantità abbondanti di acqua, il piano di posa dovrà essere ricoperto con un manto impermeabile, risvoltato sulle pareti per almeno 20 cm, di tipo "F" (emulsione bituminosa spruzzata + membrana armata + tessuto non tessuto) oppure del tipo "G" (mano di bitume + cartonfeltro bitumato + mano di bitume + tessuto non tessuto), secondo le prescrizioni di progetto, e conformemente alla descrizione di cui al paragrafo 8.1 "Impermeabilizzazioni".

Laddove indicato in progetto e comunque ogni qualvolta sia necessaria una protezione nei confronti dell'umidità nascente, il sottofondo in materiale ghiaioso e sabbioso, a supporto della pavimentazione, dovrà essere ricoperto con un manto impermeabile di tipo "I" (teli di polietilene con bordi sovrapposti su letto di sabbia) conformemente alla descrizione di cui al paragrafo 8.1 "Impermeabilizzazioni".

Laddove prescritto in progetto, ed al fine di isolare gli ambienti adiacenti e/o sottostanti dal rumore di calpestio prodotto in ambiente, il piano di posa dovrà essere rivestito per tutta la superficie, risvoltando sulle pareti per almeno 10 cm, (e comunque per un'altezza non inferiore a quella complessiva della pavimentazione, sottofondo + finitura superficiale) con un materiale isolante adatto a tale scopo.

Potranno essere usati:

- strato in agglomerato di sughero naturale accoppiato ad un film plastico ad alta resistenza mediante leganti di tipo bituminoso, dello spessore di circa 6/10 mm;
- strato in granulato di gomma miscelato con lattice puro ed inerti espansi, dello spessore di circa 10 mm;
- foglio di polietilene espanso estruso, dello spessore di circa 5 mm;
- foglio in fibre di vetro trattate con resine termoindurenti e rivestito su una faccia con film plastico ad alta resistenza, dello spessore di circa 5 mm.

Laddove prescritto in progetto, ed in corrispondenza di soglie, gradini, zone discontinue, etc., i bordi e gli spigoli delle pavimentazioni e/o dei sottofondi dovranno essere protetti contro il rischio di sbrecciature con l'installazione di adeguati profili in acciaio normale o speciale, oppure in ottone, oppure in pietra, con caratteristiche di resistenza idonee a sopportare le sollecitazioni causate dal traffico previsto.

I massetti ed i sottofondi delle pavimentazioni dovranno essere realizzati con inerti e leganti adatti al tipo di pavimentazione richiesta ed alle prestazioni a cui essa dovrà rispondere.

Per quanto riguarda lo spessore della pavimentazione nel suo complesso, a meno di diverse prescrizioni di progetto, esso non dovrà essere inferiore a 10 cm, tutto compreso, dall'estradosso del piano di supporto, alla superficie della pavimentazione finita.

Le pavimentazioni in cemento indurito dovranno avere uno spessore non inferiore a 15 cm.

I massetti ed i sottofondi dovranno presentare una superficie asciutta, perfettamente livellata oppure scabra (in relazione al tipo di finitura superficiale che verrà realizzata), compatta, senza cavillature né fessurazioni e dimensionalmente stabile.

I pavimenti dovranno risultare di colore uniforme, secondo le tinte e le qualità prescritte, e privi di macchie o difetti per tutta la loro estensione.

Lo stesso dicasi per la planarità della superficie, che dovrà essere priva di discontinuità per tutta l'estensione della stessa.

B - Pavimenti in lastre di cls. armato

Sollecitazioni: Idem
come sopra.

Sottofondi e metodologie di posa in opera:

Le lastre potranno essere posate: su sottofondo in materiale sabbioso e ghiaioso, con un letto di sabbia arricchito con qualche parte di cemento (in tale caso vale quanto detto al precedente punto B voce "massetto"), oppure su massetto in calcestruzzo con un sottofondo dello spessore minimo di 4 cm composto da sabbia e q.li 2,5 di cemento R 325 per metro cubo di impasto. L'impasto dovrà avvenire a secco.

A posa avvenuta si provvederà alla bagnatura del pavimento finito in modo tale da dare origine alla presa del sottofondo. Dovrà essere usata la massima cura nel non fare rifluire la malta di allestimento attraverso le fessure delle lastre costituenti il pavimento; le lastre dovranno essere adagiate, impostate a mano e quindi battute cautamente fino ad aderenza con i bordi degli elementi già collocati.

Occorrendo parti di lastre per il completamento dei pavimenti, queste dovranno essere tagliate con appositi ed idonei utensili, essendo vietato effettuare tagli col martello, con lo scalpello, etc.

La posa in opera delle lastre dovrà essere curata affinché nessun elemento sporga rispetto a quello adiacente, le fughe siano perfettamente rettilinee, non vengano posti in opera elementi anche minimamente imperfetti per rotture ai bordi, agli spigoli, o per mancanza di planarità ed ortogonalità degli angoli.

I pavimenti dovranno essere perfettamente piani, e, pertanto, si dovrà procedere alla loro posa in opera con il continuo controllo della livella.

Le lastre potrebbero anche essere posate a secco su appositi appoggi in plastica (ad es.: coperture piane). In tale caso sarà necessario curare che le lastre restino distanziate le une dalle altre almeno 15 mm affinché le acque meteoriche possano defluire facilmente attraverso le giunzioni.

Finitura superficiale:

Le lastre dovranno essere di tipo prefabbricato, previa vibratura e compressione meccanica dell'impasto in casseforme di acciaio.

La finitura superficiale potrà essere in calcestruzzo levigato o graffiato, oppure in ciottoli arrotondati di fiume a risalto, oppure in ghiaietto lavato ottenuto mediante il trattamento del fondo cassero con appositi ritardanti, oppure in altro materiale secondo le indicazioni di progetto. Lo spigolo superiore delle lastre, se richiesto, potrà essere contornato con un angolare di acciaio.

Pendenze:

Idem come sopra.

Giunti:

Dovranno essere realizzati giunti di dilatazione, estesi a tutto lo spessore del sottofondo, per campi di superficie non superiore a 30 mq.

Inoltre dovranno essere rispettati gli eventuali giunti strutturali propri della struttura di supporto. Piccoli spostamenti rispetto ai giunti già preesistenti nel supporto potranno essere realizzati mediante l'interposizione di un cuscinetto in materiale elastico che permetta i movimenti relativi previsti senza il rischio di rotture e/o fessurazioni, e purché lo spostamento sia contenuto entro una dimensione non superiore ad un quinto del lato della lastre a sbalzo.

Sigillature e stuccature:

In corrispondenza dei giunti di dilatazione si dovranno impiegare fondogiunti in compriband autoadesivo e sigillature superficiali realizzate con prodotti non degradabili, né sublimabili all'azione degli agenti atmosferici ed aventi un elevato coefficiente di dilatazione ed elasticità.

I materiali dovranno essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

Le stuccature dovranno essere realizzate con un impasto molto fluido di solo cemento, del tipo normalizzato o bianco ed in ogni caso della medesima qualità di quello impiegato per la finitura superficiale; in caso di pavimenti con superficie colorata dovrà essere aggiunto al cemento normale o bianco un pigmento colorante identico a quello adoperato per la colorazione delle lastre e fornito dal medesimo Produttore del materiale impiegato per la pavimentazione.

Difetti:

Idem come sopra.

Tolleranze:

Idem come sopra.

Prove e controlli:

Secondo le norme dettate dal Regio Decreto 16.11.1939. C -
Pavimenti in marmette di cemento indurito

Normativa di riferimento:

Vedi precedente punto B (Pavimento in cemento indurito).

Sollecitazioni e caratteristiche meccaniche:

Idem come sopra.

Inoltre i materiali dovranno avere caratteristiche non inferiori alle seguenti:

- resistenza all'urto: > 0,25 Kg/m

- resistenza alla flessione: > 30 Kg/cm²

Sottofondi e metodologie di posa in opera:

Le marmette verranno posate previa l'interposizione di un sottofondo dello spessore minimo di 4 cm composto da sabbia e q.li 3,5 di cemento R 325 per metro cubo di impasto.

L'impasto dovrà avvenire a consistenza umida.

Dovrà essere usata la massima cura nel non far rifluire la malta di allettamento attraverso le fessure delle marmette costituenti il pavimento;

pertanto le marmette dovranno essere adagiate sopra lo strato di malta di allettamento, impostandole prima con leggera pressione delle mani e poi battendole cautamente fino a perfetta aderenza con i bordi degli elementi già collocati.

Occorrendo parti di marmette per il completamento dei pavimenti, queste dovranno essere tagliate con appositi ed idonei utensili, essendo vietato effettuare tagli col martello, con lo scalpello, etc.... La posa in opera delle marmette dovrà essere curata, affinché nessun elemento sporga rispetto a quello adiacente, le fughe siano perfettamente rettilinee, non vengano posti in opera elementi anch'è minimamente imperfetti per rotture ai bordi, agli spigoli, o per mancanza di planarità ed ortogonalità degli angoli.

I pavimenti dovranno essere perfettamente piani, e, pertanto, si dovrà procedere alla loro posa in opera con il continuo controllo della livella.

A posa completata si lasceranno intercorrere almeno 10 gg. affinché il pavimento abbia fatto presa, e quindi si procederà alla levigatura e lucidatura a piombo in opera, quest'ultima solo se richiesta in progetto.

Massetto

Se previsto: idem come sopra.

Finitura superficiale

Verrà ottenuta mediante l'arricchimento dell'impasto di calcestruzzo con una miscela di inerti duri quarziferi con elevato tenore di silice (<93%) e corindone.

Le marmette potranno essere finite, in relazione alle richieste di progetto, con superficie come da fondo cassero o prelevigata e nelle forme piana o rigata.

Pendenze

Idem come sopra.

Giunti

Dovranno essere previsti giunti di dilatazione, estesi parzialmente al sottofondo, per campi di superficie non superiore a 30 mq. Inoltre dovranno essere rispettati gli eventuali giunti strutturali propri della struttura di supporto.

Piccoli spostamenti rispetto ai giunti già preesistenti nel supporto potranno essere realizzati mediante l'interposizione di un cuscinetto di materiale elastico che permetta i movimenti relativi previsti senza il rischio di rotture e/o fessurazioni, e purché lo spostamento sia contenuto entro una dimensione non superiore ad un quinto del lato a sbalzo della marmetta.

Sigillature e stuccature

In corrispondenza dei giunti strutturali si dovranno impiegare fondogiunti in compriband autoadesivo e sigillature superficiali realizzate con prodotti non degradabili, né sublimabili ed aventi un elevato coefficiente di dilatazione ed elasticità.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione e secondo le prescrizioni di progetto, si impiegheranno righelli di PVC, oppure di acciaio inossidabile, oppure di ottone incassati per almeno un terzo nel sottofondo del pavimento.

Per le stuccature si impiegherà un impasto molto fluido di solo cemento, del tipo normalizzato o bianco ed in ogni caso della medesima qualità di quello impiegato per la finitura superficiale; in caso di pavimenti con superficie colorata dovrà essere aggiunto al cemento normale o bianco un pigmento colorante identico a quello adoperato per la colorazione delle lastre e fornito dal medesimo Produttore del materiale impiegato per la pavimentazione. Difetti

Idem come sopra

Tolleranze

Non saranno ammesse ondulazioni nella planarità del pavimento superiori a 2 mm per metro lineare di

lunghezza, misurati con l'apposizione sul pavimento di un regolo metallico lungo almeno 2.50 m.

Prove e controlli

Idem come sopra

D - Pavimenti in piastrelle di klinker, gres, gres ceramico fine e ceramica smaltata

Ottenute: le prime da un impasto di argilla, caolino e silice, con l'aggiunta di fondente e di coloranti od ossidi in percentuali opportune, sottoposto ad elevata compressione e cotto in forno alla temperatura di 1400/1600°C; le seconde da un impasto analogo cotto in forno alla temperatura di circa 1200°C; le terze da un impasto di argille, caolino, silice e fondenti, compresso e cotto in forno ad almeno 950°C, ricoperto sulla faccia superiore con smalto brillante od opaco, colorato o disegnato, e nuovamente ricotto in forno a circa 850°C per ottenere la vetrificazione dello smalto. Sollecitazioni e caratteristiche dei materiali: I pavimenti dovranno essere in grado di resistere alle sollecitazioni statiche e/o dinamiche previste e/o richieste in progetto.

I materiali dovranno essere classificati come di 2° scelta, in base alle tolleranze dimensionali e di forma ed all'aspetto dei singoli elementi.

Principali caratteristiche:

- Klinker e grès - resistenza alla flessione < 350 kg/cm² ceramico fine
- assorbimento in acqua < 0,1% della massa
- indice di resistenza all'abrasione > 1,00
- grès - resistenza alla flessione > 250 Kg/cm²
- assorbimento in acqua < 4% della massa
- indice di resistenza all'abrasione > 0,50
- ceramica smaltata - resistenza alla flessione > 50 Kg/cm²
- durezza dello smalto > 4^a scala Mohs
- assorbimento sulla superficie nullo

Spessori:

- Klinker e gres: da 8 a 18 mm
- gres ceramico e fine: da 8 a 11 mm
- ceramica smaltata: da 6 a 12 mm

Dimensioni commerciali:

mm 75x150 / 100x100 / 100x200 / 200x200 / 300x300

Sottofondi e metodologie di posa in opera:

Le piastrelle verranno posate previa l'interposizione di un sottofondo dello spessore minimo di 6 cm composto da sabbia oppure vermiculite, oppure perlite e q.li 2,5 di cemento R 325 per metro cubo di impasto.

L'impasto dovrà avvenire a consistenza umida.

Le piastrelle dovranno essere ben bagnate e quindi posate sul piano del sottofondo tirato a frattazzo lungo.

Dovrà essere usata la massima cura nel non far rifluire la malta di allettamento attraverso le fessure delle piastrelle costituenti il pavimento:

pertanto le piastrelle dovranno essere adagiate sopra lo strato di malta di allettamento, impostandole prima con leggera pressione delle mani e poi battendole cautamente fino a perfetta aderenza con i bordi degli elementi già collocati.

Occorrendo parti di piastrelle per il completamento dei pavimenti, queste dovranno essere tagliate con appositi ed idonei utensili, essendo vietato effettuare tagli col martello, con lo scalpello, etc...

La posa in opera delle piastrelle dovrà essere curata, affinché nessun elemento sporga rispetto a quello adiacente, le fughe siano perfettamente rettilinee, non vengano posti in opera elementi anche minimamente imperfetti per rotture ai bordi, agli spigoli, o per mancanza di planarità ed ortogonalità degli angoli.

I pavimenti dovranno essere perfettamente piani, e, pertanto, si dovrà procedere alla loro posa in opera con il continuo controllo della livella.

Massetto

Se previsto, idem come sopra.

Finitura superficiale

Dovrà corrispondere alle prescrizioni di progetto.

Pendenze

Idem come sopra

Giunti

Dovranno essere previsti giunti di dilatazione, estesi parzialmente al sottofondo, per campi di

superficie non superiore a 30 mq. Inoltre dovranno essere rispettati gli eventuali giunti strutturali propri della struttura di supporto.

Piccoli spostamenti rispetto ai giunti già preesistenti nel supporto potranno essere realizzati mediante l'interposizione di un cuscinetto di materiale elastico che permetta i movimenti relativi previsti senza il rischio di rotture e/o fessurazioni, e purché lo spostamento sia contenuto entro una dimensione non superiore ad un quinto del lato a sbalzo della piastrella.

Sigillature e stuccature

In corrispondenza dei giunti strutturali si dovranno impiegare fondogiunti in compriband autoadesivo e sigillature superficiali realizzate con prodotto non degradabili, né sublimabili ed aventi un elevato coefficiente di dilatazione ed elasticità.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione e secondo le prescrizioni di progetto si impiegheranno righelli di PVC, oppure di acciaio inossidabile, oppure di ottone incassati per almeno un terzo nel sottofondo del pavimento.

Per le stuccature si impiegherà un impasto molto fluido di cemento bianco, oppure colorato con idonei pigmenti, miscelato con sabbia molto fine nelle proporzioni: 2 parti di cemento ed 1 di sabbia.

La stuccatura dovrà essere fatta non prima di 12 ore dall'avvenuta posa del pavimento, né dopo 24 ore.

Difetti

Idem come sopra.

Tolleranze

Non saranno ammesse ondulazioni nella planarità del pavimento superiori a 2 mm per metro lineare di lunghezza, misurati con l'apposizione sul pavimento di un regolo metallico lungo almeno 2,50 m.

Prove e controlli

Verranno effettuati conformemente alle norme UNI ed alle prescrizioni del Regio Decreto 16.11.1939.

E - Pavimenti in piastrelle di ceramica antiacida

In aggiunta a quanto esposto al precedente punto F. relativamente ai pavimenti in piastrelle di gres e gres ceramico, si dovrà fare riferimento a quanto qui di seguito prescritto.

Va inoltre sottolineato che, prima dell'esecuzione del pavimento, l'Appaltatore dovrà accertarsi, presso la Direzione dei Lavori ed il Committente, dell'idoneità del materiale che intende impiegare rispetto alle prestazioni alle quali lo stesso dovrà rispondere una volta posto in opera.

Le piastrelle ed i sagomati di ceramica antiacida dovranno essere fabbricati con conglomerati eterogenei di minerali acido resistenti.

Allo scopo si dovranno impiegare argille greificanti, feldspati di composizione chimica costante e con un buon contenuto potassico, quarzi esenti da mica e rottami di porcellana.

Dovranno essere fabbricate con il processo Klinker.

Principali caratteristiche dei materiali da impiegare:

- peso specifico: non inferiore a 2,5 Kg/dmc;
- conducibilità elettrica: bassissima (non deve caricarsi elettrostaticamente);
- dilatazione termica: estremamente contenuta;
- assorbimento all'acqua: non superiore allo 0,1% della massa;
- resistenza alla compressione: 700-800 Kg/cm² (norme DIN 51067);
- resistenza alla torsione: 40-60 Kg/cm²;
- resistenza alla flessione: > 300 Kg/cm²;
- resistenza all'abrasione: indice non minore a 1.00 (UNI);
- resistenza all'attacco chimico: la perdita di massa per attacco acido non deve essere maggiore dello 0,5%, per attacco basico del 15%;
- resistenza al gelo: non devono presentare rotture o alterazioni apprezzabili della superficie;
- igiene/lavabilità: non devono trattenere liquidi, vapori, odori; devono essere lavabili con assoluta semplicità;
- aderenza a cementi antiacidi: 30-40 Kg/cm²;
- aderenza ai mastici antiacidi: 10-12 Kg/cm²;
- tolleranze dimensionali:
 - . spessore: +/- 5%
 - . parallelismo: +/- 0,6%
 - . planarità: +/- 0,4%
 - . rettilineità degli spigoli: +/- 0,4%

- aspetto faccia superiore: deve essere esente da scheggiature, fenditure, fori, bolle o macchie.

Sottofondi e trattamento impermeabile del supporto

Il sottofondo verrà realizzato analogamente a quanto prescritto per la posa di piastrelle in grès e grès ceramico fine eventualmente unendo all'impasto di calcestruzzo idonei additivi antiacidi conformi alle normative UNI ed alle raccomandazioni del Produttore della pavimentazione.

In aggiunta, laddove richiesto in progetto, il supporto dovrà essere trattato con un manto impermeabile idoneo per proteggere la struttura sottostante da eventuali infiltrazioni acide.

Il manto impermeabile potrà essere del seguente tipo, fermo restando che, anche in questo caso, dovranno essere seguite le raccomandazioni del Produttore:

guaina in poliisobutilene dello spessore di circa 1,5/2,0 mm con una resistenza alla trazione di 30-40 Kg/cm^q, una resistenza alla compressione di 80-100 Kg/cm^q, con permeabilità al vapore di 0,1 gr/m^q ogni 24 ore.

Sigillature

Dovranno essere eseguite con materiali sigillanti a base di resine fenoliche modificate aventi le seguenti caratteristiche:

- resistenza alla compressione: 500/600 Kg/cm^q

- resistenza alla trazione: 60/80 Kg/cm^q

- adesione: 15/20 Kg/cm^q

- dilatazione termica circa: $2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}$

- resistenza alla temperatura: 160/200 $^\circ\text{C}$

- assorbimento d'acqua: 0/1 %

- resistenza all'acido solforico in

concentrazione: fino al 70%

- resistenza all'acido cloridrico

in concentrazione: fino al 40%

Prima di effettuare la chiusura del giunto e dei fondi bisognerà provvedere all'acidificazione degli stessi con acido cloridrico in soluzione al 20%.

La sigillatura e l'allettamento con i mastici dovranno essere eseguiti con le cautele e secondo le raccomandazioni del Produttore dei sigillanti.

F - Pavimenti resilienti

Normativa di riferimento:

UNI Gruppo 537 Prodotti di materiale plastico per l'edilizia

UNI Gruppo 512 Prodotti semifiniti e finiti di elastomeri

Norma 8272/1°

- fino 10° - Pavimenti in gomma - Prove

Norma 8273/1°

- fino 10° - Pavimenti in gomma - Requisiti

Concordato Italiano Incendi

Normativa in materia di prevenzione incendi emanata dai servizi tecnici del Ministero degli Interni. Norme Tecniche e Raccomandazioni emanata in Svizzera dagli organi di polizia e assicurativi sulla prevenzione incendi e la classificazione dei materiali anche in relazione all'emanazione di fumi e gas tossici.

Sollecitazioni:

I pavimenti dovranno essere in grado di resistere alle sollecitazioni statiche e/o dinamiche previste e/o richieste in progetto. Sottofondi e metodologia di posa:

I pavimenti verranno posati su un sottofondo, armato con rete metallica di 1,5 Kg/m^q, dello spessore minimo di 6 cm, composto da sabbia, oppure vermiculite, oppure perlite, e q.li 3,0 di cemento R 325 per metro cubo di impasto ed arricchito nello strato superiore con q.li 4,0 di cemento della medesima qualità.

Il sottofondo dovrà essere tirato a frattazzo fine, perfettamente piano, resistente, consistente, indeformabile e privo di ogni traccia di cavillature e/o fessurazioni.

Prima di procedere alla posa della finitura superficiale, si dovrà accertare che il sottofondo abbia raggiunto la piena maturazione, che sia perfettamente asciutto e privo di tracce di umidità.

L'idoneità della superficie e della consistenza del sottofondo dovrà essere verificata dall'Appaltatore il quale dovrà segnalare eventuali anomalie alla Direzione dei Lavori. Una volta accertata l'idoneità del piano di posa, l'Appaltatore ne dovrà curare la conservazione e manutenzione per tutta la durata dei lavori, sotto la sua completa responsabilità.

La posa della finitura superficiale dovrà essere effettuata in ambienti con temperatura non inferiore a +15°C.

In caso contrario, dovranno essere adottati adeguati accorgimenti in accordo con il Produttore del pavimento,

dei materiali collanti e con la Direzione dei Lavori.

Salvo diverse prescrizioni lo strato superficiale dovrà essere incollato al supporto su tutta la superficie, sfalsando i giunti dell'uno rispetto a quelli dell'altro.

Nel caso di posa mediante teli, questi dovranno essere sovrapposti per almeno 2 cm, tagliati e saldati entro breve tempo, al fine di evitare deformazioni del materiale prima della sua saldatura. Nel caso di posa mediante piastrelle, queste dovranno essere accostate con cura, tagliate con precisione lungo le pareti dei locali e quindi saldate lungo gli spigoli per tutta la superficie del pavimento.

Si consiglia l'uso di collanti al neoprene applicati con spatola sia sul supporto che sull'intradosso del pavimento. E' indispensabile che i sottofondi ricevano una pre-induzione al neoprene.

Nel caso di pavimenti conduttivi, a bassa resistenza elettrica, il collante dovrà essere del tipo al neoprene, adatto alla posa; di pavimenti conduttivi, cioè contenente elementi di fuliggine o grafite. Sotto il pavimento dovrà essere inoltre posata una piattina di rame, collegata agli incroci e connessa alla rete di messa a terra del fabbricato.

I pavimenti potranno essere posati in piastrelle anche su pannelli di pavimentazioni sopraelevate (ambienti ad uffici, centri elaborazione dati, etc...). In tale caso la posa, di tipo analogo a quella precedentemente descritta, verrà effettuata a cura e sotto la piena responsabilità del Produttore della pavimentazione sopraelevata.

Tolleranze:

La planarità del pavimento è una diretta conseguenza della planarità del sottofondo per il quale si richiede di verificare che non vi siano ondulazioni superiori a 2 mm per metro lineare di lunghezza, misurati con l'apposizione sul piano del sottofondo di un regolo metallico lungo almeno 2,50 m. Finitura superficiale:

Linoleum

Ottenuto da una composizione di olio di lino ossidato e polimerizzato, polvere di legno, sostanze coloranti e resine naturali. Il prodotto così ottenuto viene calandrato su tessuto di iuta.

La superficie a vista viene trattata con film protettivi atti ad aumentare le caratteristiche di resistenza superficiale e stabilità nel tempo del prodotto stesso.

Se al prodotto, durante la composizione, vengono aggiunte parti di particelle di sughero, si ottengono materiali meno resistenti, ma più elastici, adatti, ad esempio, alla posa in ambienti dove si svolgono attività ginniche.

Caratteristiche principali

- spessore: da 2 a 8 mm
- finitura: marmorizzata oppure uniforme, oppure anti-sdrucchiolo secondo le richieste;
- conduttività termica: $<0,20 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$;
- resistenza elettrica: circa 1010 OHM;
- comportamento al fuoco: classe BFL-S1

Il materiale dovrà essere posato in teli saldati, oppure, su supporto di tela iuta non naturale, ma sintetica anche in quadrotti, ma sempre saldati lungo i bordi.

Nel caso di posa su pavimentazioni sopraelevate, si dovranno usare quadrotti di linoleum su supporto in tela iuta sintetica.

Vinilico

Ottenuto da una composizione di resine viniliche, cariche inerti e pigmenti coloranti.

I materiali dovranno essere conformi alle raccomandazioni del Capitolato Uniplast "pavimenti vinilici omogenei - caratteristiche CT 53 - metodi di prova CAT 64" ed essere privi di contenuti in amianto.

La superficie dovrà essere liscia e compatta, esente da impronte e protuberanze, di colore e disegno (marmorizzato) uniforme.

Viene commercializzato in teli o in piastrelle.

Caratteristiche principali:

- spessore: da 2 a 3 mm
- finitura: marmorizzata
- comportamento del fuoco: classe BFL-S1

Il materiale viene in genere posato con collanti del tipo a dispersione, mediante spatola dentata. PVC Ottenuto da miscele di policloruro di vinile, idonei plastificanti e pigmenti coloranti. Possono essere composti in più strati, anche in ragione delle caratteristiche di impiego.

Lo strato intermedio può essere realizzato con un'armatura in fibre di vetro impregnate di PVC.

Lo strato superficiale di usura può essere caricato con inerti per ottenere una superficie scabra, antistrucciolo, oppure liscia. Viene commercializzato in teli o in piastrelle.

Caratteristiche principali:

- spessore: da 2 a 3 mm;

- finitura: marmorizzata, oppure uniforme, oppure antisdrucchiolo, secondo le richieste di progetto;
- conduttività termica: $< 0,25 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$;
- resistenza elettrica: se pav. conduttivi 105/106 OHM; se pav. antistatici circa 1010 OHM;
- comportamento al fuoco: BFL-S1

Gomma

Ottenuto da una composizione omogenea di gomma naturale e sintetica, vulcanizzanti, cariche rinforzanti e pigmenti coloranti.

La finitura superficiale può essere liscia, a bolli di diverso spessore, rigata, bugnata, etc...

La faccia inferiore, in relazione al tipo di posa in opera, potrà essere a peduncoli (posa in opera a cemento) oppure a impronta di tela fine (posa in opera a mastice).

La posa a cemento, necessaria quando il pavimento viene posato in esterno, verrà realizzata mediante boiaccia di cemento R 600 e sabbia finissima, applicata sia sulla superficie del sottofondo che sul rovescio della gomma, prima di applicare il pavimento.

La posa a mastice verrà effettuata in interno, direttamente sul sottofondo, o previa la stesura di un idoneo materiale livellante.

Il materiale viene in genere commercializzato in teli oppure in piastrelle, per; uso civile oppure per uso industriale.

Caratteristiche principali:

- spessore: industriale da 5 a 15 mm civile da 3 a 8 mm
- finitura: liscia, a bolli, rigata, bugnata nei tipi marmorizzato, oppure di colore uniforme, secondo le richieste di progetto
- conduttività termica: $< 0,30 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$
- resistenza elettrica: circa 1010 OHM
- comportamento al fuoco: BFL-S1

G - Pavimenti tessili

Sollecitazioni:

I pavimenti dovranno essere in grado di resistere alle sollecitazioni statiche e/o dinamiche previste e/o richieste in progetto.

Sottofondi e metodologia di posa in opera:

Vale quanto indicato al precedente punto H. per i pavimenti resilienti, salvo quanto di seguito prescritto.

I pavimenti potranno essere posati, laddove specificamente prescritto, con l'interposizione di un sottostrato costituito da feltro (abitazioni) oppure da sughero (ambienti con sollecitazioni puntiformi di maggiore entità).

Il sottostrato potrà, o meno, essere applicato al sottofondo mediante incollaggio.

I pavimenti potranno essere applicati: a "posa libera" agganciando con nastri adesivi o listelli la moquette, se in teli lungo i giunti, i tagli, le soglie, etc. oppure semplicemente appoggiando la moquette, se in piastrelle autoadagianti, con l'avvertenza di congiungere con cura gli spigoli e di fare combaciare esattamente gli angoli; a "incollaggio" stendendo sul sottofondo collanti adatti al tipo di moquette da posare e alle sollecitazioni a cui sarà sottoposta.

Potranno essere impiegati collanti a base di resine sintetiche laddove è necessario garantire un aggancio di particolare resistenza (gradini delle scale, ambienti uffici con sedie a rotelle, etc.), oppure a base di resine acriliche (abitazioni, etc.), oppure di tipo conduttivo con piattina di rame (centri elaborazioni dati, etc.), oppure a base di resine epossidiche o poliuretatiche (per esterni).

I teli vanno posati sovrapponendo leggermente i lembi e quindi rifilandoli e verificando attentamente, prima della posa, l'orientamento da dare alla moquette, in relazione alla tessitura, al disegno ed ai colori della stessa.

Le piastrelle, sia del tipo incollato che autoadagiante, vanno posate con cura affinché i diversi elementi combacino perfettamente senza lasciare intravedere la dama delle piastrelle, oppure, al contrario, evidenziando il disegno d/o le colorazioni di progetto.

Nel caso di posa su pavimentazioni sopraelevate si useranno esclusivamente pavimenti in piastrelle autoadagianti.

Tolleranze:

Valgono quelle del sottofondo per il quale si richiede di verificare che non vi siano ondulazioni superiori a 2 mm per metro lineare di lunghezza, misurati con l'apposizione sul piano del sottofondo di un regolo metallico lungo almeno 2,50 m.

Finitura superficiale:

I requisiti dei materiali in commercio sono estremamente vari sia in relazione ai tipi di finitura

superficiale, sia in relazione alle caratteristiche delle fibre utilizzate, sia in relazione al tipo di tessitura, sia in relazione alle qualità del supporto, sia in relazione alle prestazioni richieste.

Si hanno così moquette con finitura tipo velluto, bouclé, misto velluto-bouclé, agugliato; composte da filati di crine, oppure fibre sintetiche, oppure lana vergine, oppure miste; con supporto in tela iuta naturale e sintetica, oppure in fibra di vetro unita a laticci o resine sintetiche, oppure in PVC, oppure in laticci bituminosi, oppure misti; adatta, secondo la classificazione in uso, ad ambienti di lavoro, abitazioni, ambienti di riposo, ambienti con presenza di sedie a rotelle, scale, locali umidi; antistatiche, oppure conduttive.

Per le caratteristiche della moquette da impiegare si rimanda alle prescrizioni di progetto.

Se non diversamente specificato si richiede l'impiego di materiali con le seguenti caratteristiche principali:

Ambienti di lavoro:

- aspetto della superficie: bouclé
- tecnica di fabbricazione: annodato o a maglia
- composizione: 100% fibra poliammida con l'aggiunta di additivi antistatici
- altezza complessiva: circa 7 mm
- dorso: supporto a base di laticci bituminosi ed armato con fibra di vetro
- peso: almeno 4 Kg/mq
- resistenza elettrica: se pavim. conduttivo circa 106 OHM, se pavim. antistatico circa 1010 OHM
- comportam. al fuoco: BFL-S1
- tipo di posa: piastrelle autoadagianti
- tipo di utilizzo: adatto ad ambienti di lavoro con presenza di sedie a rotelle

Ambienti di rappresentanza:

- aspetto della superficie: bouclé
- tecnica di fabbricazione: annodato a maglia
- composizione: 80% lana vergine 20% fibra poliammidica con l'aggiunta di additivi antistatici
- altezza complessiva: 8/9 mm
- dorso: supporto in tela iuta e cotone a base di resine sintetiche o laticci
- peso: almeno 2,5 Kg/mq
- resistenza elettrica: antistatico, circa 1010 OHM
- comportamento al fuoco BFL-S1
- tipo di posa: a posa libera, in teli su sottostrato in sughero
- tipo di utilizzo: adatto ad ambienti di lavoro con presenza di sedie a rotelle.

SEZIONE 10 - SERRAMENTI E OPERE IN METALLO

10.1 SERRAMENTI IN ALLUMINIO A -

Normativa di riferimento

UNI 3569 Lega alluminio - magnesio- silicio primaria da lavorazione plastica (Mg 0,7% - Si 0,4%)

UNI 3571 Lega alluminio - silicio - magnesio - manganese primaria da lavorazione plastica

UNI 3812 Laminati di alluminio - Tolleranze dimensionali

UNI 3813 Laminati di leghe di alluminio - Tolleranze dimensionali

UNI 4879 Profilati estrusi di alluminio e leghe di alluminio - Classificazione e tolleranze

UNI 3952 Serramenti in alluminio e sue leghe per l'edilizia - Norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali

UNI 4522 Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e delle sue leghe - Classificazione, caratteristiche e collaudo

UNI 4529 Trattamenti superficiali dei materiali metallici - Metodi di controllo della resistenza alla luce di strati anodici colorati su alluminio e sue leghe

UNI 7518 Metodi di prova sui serramenti esterni - Norme basate sulla esigenza delle utenze

UNI 7519 Metodi di prova su serramenti esterni - Controllo delle richieste di prestazioni

UNI 7520 Metodi di prova su serramenti esterni - Criteri, definizione prove delle prestazioni

UNI 7521 Metodi di prova su serramenti esterni - Definizione prove e controlli delle prestazioni

UNI 7524 Metodi di prova su serramenti esterni - Resistenza sollecitazioni utenza normale

UNI 7525 Metodi di prova su serramenti esterni - Esecuzione prove funzionali

UNI 7959 Edilizia - Chiusure esterne verticali - Analisi dei requisiti

UNI 7979 Edilizia - Serramenti esterni verticali - Classificazione in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al vento

UNI 8204 Edilizia - Serramenti esterni - Classificazione in base alle prestazioni acustiche

UNI 8370 Edilizia - Serramenti esterni - Classificazione dei movimenti di apertura delle ante

EN 24 Porte - Misurazione delle dimensioni e dei difetti di planarità dei battenti
EN 25 Porte - Misurazione delle dimensioni e dei difetti di perpendicolarità dei battenti
EN 42 Finestre - Prova permeabilità all'aria
EN 43 Metodi di prova delle porte - Comportamento alle variazioni di umidità dei battenti delle porte in climi uniformi successivi
EN 77 Finestre - Prova di resistenza al vento
EN 86 Metodi di prova delle finestre - Prova di tenuta all'acqua sotto pressione statica
UNI EDL 145
(UNI 9158) Accessori per porte e finestre - Limiti di accettazione per prove meccaniche sull'insieme serramento ed accessori
UNI EDL Guarnizioni per serramenti - Limiti 111 1° 2° di accettazione, classificazione e (UNI 9122 collaudo 1929)

UNCSAAL

General Electric Silicones Italia

Federal Specification Americane

ASTM C

542-76 Guarnizioni strutturali - Standard Specification for elastomeric Lockstrip Glazing and Panel Gasket

B - Generalità

I serramenti, se non diversamente specificato, dovranno rispondere ai seguenti criteri qualitativi (UNI 7979):

Permeabilità all'aria: classe A2

Tenuta all'acqua: classe E2

Resistenza al vento: classe V2

Reazione al fuoco: classe A1

Isolamento acustico: l'indice di smorzamento acustico medio del serramento nel suo complesso, misurato su un manufatto con battente chiuso e provvisto di guarnizioni di tenuta su tutti e quattro i lati, dovrà essere almeno di:

20 dB per le frequenze da 100 a 320 Hz

30 dB per le frequenze da 400 a 1250 Hz

33 dB per le frequenze da 1600 a 3200 Hz

Tuttavia occorrerà tenere conto delle prescrizioni progettuali di cui agli elaborati grafici e computi metrici estimativi se qualora sono richieste caratteristiche migliori di quelle dianzi elencate.

La lega di alluminio per i profilati estrusi e la lamiera dovrà preferibilmente corrispondere alla norma UNI 3569 allo stato bonificato ed essere di tipo adatto a ricevere il trattamento di ossidazione anodica (lega di tipo OA).

Tutti gli altri materiali saranno quelli indicati dalle norme UNCSAAL (materiali trafilati o sagomati non estrusi, getti, accessori, lubrificanti, ancoraggi, sistemi di collegamento, etc.).

Tolleranze

Per la misurazione delle dimensioni e dei difetti di planarità e di perpendicolarità dei battenti si farà riferimento alle norme UNI EN 24 e 25.

C - Norme di progettazione

Movimenti relativi rispetto alle strutture adiacenti:

I serramenti e gli elementi che li compongono dovranno essere collegati fra di loro e con le strutture adiacenti in modo che gli assestamenti, i ritiri, le frecce e le dilatazioni normali, relativi a tale collegamento, possano avvenire senza compromettere l'efficienza funzionale del sistema serramento-giunto-struttura adiacente.

Sistema di fissaggio alle strutture adiacenti:

Il sistema di fissaggio dei serramenti dovrà essere adatto:

- alle dimensioni dei serramenti;

- al sistema di apertura;

- alle caratteristiche tecniche dei materiali costituenti i telai;

- alle caratteristiche tecniche delle opere murarie costituenti il vano al quale il serramento dovrà essere fissato;

- alle sollecitazioni a cui il serramento sarà sottoposto durante il suo esercizio.

I sistemi di ancoraggio e/o collegamenti con le strutture adiacenti, incluse eventuali sottostrutture di rinforzo, potranno essere realizzati in leghe di alluminio, acciaio inossidabile austenitico, acciaio cromato o zincato e/o altro materiale non soggetto a corrosione e compatibile con l'alluminio. Ancoraggi e

collegamenti in acciaio potranno essere adottati solo se opportunamente isolati dall'alluminio.

Accessori esposti:

Gli accessori esposti dovranno essere realizzati in lega di alluminio od in altro materiale compatibile con l'alluminio e di pari resistenza alla corrosione.

Accessori non esposti:

Gli accessori non esposti potranno essere realizzati in lega di alluminio od in acciaio inossidabile austenitico conforme alla norma UNI 6900 od in acciaio cromato elettroliticamente.

In ogni caso dovranno essere adottati opportuni accorgimenti al fine di evitare corrosioni elettrolitiche per contatto con la struttura in alluminio.

Dovrà essere evitato il contatto diretto, alluminio su alluminio, di parti di serramento che, per svolgere la loro funzione, debbano muoversi relativamente e, nel medesimo tempo, rimanere in contatto.

Connessioni fra i lembi dei profilati costituenti il serramento:

Le connessioni fra i lembi di profilati potranno essere realizzate tramite saldature oppure tramite congiunzioni a 45°, con bordi perfettamente paralleli, uniti e privi di sbavature.

Taglio termico ed acustico:

Se prescritto in progetto, le caratteristiche termo-acustiche del serramento dovranno essere ottimizzate, mediante la realizzazione di profili composti ed assemblati in due parti unite fra di loro con l'interposizione di elementi isolanti di materiale inerte oppure di resine poliuretatiche ad alta densità.

Nel caso di facciate continue con profili a scomparsa, un analogo risultato può essere ottenuto con l'impiego di lastre vetrate a "cappotto" e sigillanti "strutturali".

Detti sigillanti dovranno essere conformi alla norma ASTM C 542-76. Parti vetrate e cieche:

I serramenti e gli elementi che li compongono saranno concepiti e montati in modo che la posa delle parti vetrate e/o cieche di tamponamento possa essere effettuata in ragione degli spessori e dei tipi di tamponamento specificati in progetto e con il rispetto dei giuochi conseguenti.

I profili e gli eventuali righelli fermavetro dovranno essere concepiti in modo tale da garantire una facile inserzione del tamponamento (in funzione del suo spessore e dei dispositivi fermavetro e di guarnizione) ed una corretta ritenzione dello stesso sotto l'azione di sollecitazioni esterne, quali pressione e depressione del vento, urti, sicurezza all'intrusione etc...

Disposizione di manovra e di bloccaggio:

I dispositivi di manovra e di bloccaggio dovranno essere dimensionati e concepiti in modo da sopportare le sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale.

Gli elementi di bloccaggio dovranno essere in grado di trasferire le sollecitazioni, dovute al vento ed alle altre sollecitazioni di esercizio previste, dalle parti mobili ai telai fissi senza provocare deformazioni permanenti o sconnessioni.

Lo sforzo necessario per la manovra dovrà essere compatibile con le capacità fisiche dell'uomo e non dovrà obbligare a posizioni pericolose. Le parti apribili dei serramenti dovranno essere provviste se necessario, di dispositivi di equilibratura.

Eventuali dispositivi, per portare le parti mobili in posizione di pulitura, dovranno escludere possibilità di errore di manovra.

Cerniere

La porzione di cerniera, applicata alla parte fissa del serramento, dovrà potersi smontare senza asportare il telaio dal vano. Le cerniere dovranno avere il perno rivestito in materiale sintetico (nylon, teflon, etc...).

Maniglie

I meccanismi di apertura e di chiusura dovranno essere atti a sopportare l'utenza eccezionale, del tipo ad attrito volvente (su cuscinetti) con forme a stelo arrotondato e ricurvo, o sferiche (pomoli).

Serrature

I serramenti saranno provvisti di serrature a cilindro, realizzate in materiali anticorrosivi, con grado di sicurezza adatto alle condizioni di impiego previste. Laddove specificamente richiesto potranno essere montate serrature elettriche comandate a distanza e con la possibilità di sgancio per l'apertura manuale.

Cremonesi (o cariglioni)

Potranno anche essere incassate nei montanti tubolari, purché siano smontabili.

Predisposizioni per il controllo dello stato di apertura dell'anta e per il montaggio di serrature elettriche.

I serramenti, laddove specificato in progetto, dovranno essere corredati della necessaria predisposizione per il montaggio di interruttori e/o profili per il controllo, a distanza, dello stato di apertura dell'anta e per il comando, sempre a distanza, dell'apertura della stessa. Dimensioni, posizioni e connessioni, con le strutture adiacenti di dette predisposizioni verranno definite in sede di sviluppo degli elaborati costruttivi.

Sistemi di ritorno automatico:

I serramenti, laddove specificato in progetto, dovranno essere corredati di pompe aeree o a pavimento incassate o a vista costituite da meccanismi di apertura e chiusura atti a sopportare i movimenti prodotti da un'utenza normale ed eccezionale.

Detti meccanismi dovranno consentire una regolazione micrometrica della pressione da esercitare sul serramento e dell'arresto in posizione chiuso e/o aperto. Dovrà essere garantita l'accessibilità e facile manutenzione ai meccanismi.

Messa a terra dei serramenti:

L'Appaltatore dovrà provvedere, affinché sia assicurata la continuità elettrica fra i vari elementi costituenti il serramento e dovrà predisporre, nelle posizioni indicate dalla Direzione dei Lavori, i necessari attacchi per le connessioni alla rete di messa a terra generale della costruzione.

Urti, pressioni e sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale:

I serramenti e gli elementi che li compongono dovranno essere progettati in modo tale da sopportare, senza danni od affaticamento, le sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale. Inoltre il grado di resistenza delle vetrate non dovrà risultare mai superiore a quello dei serramenti nel loro complesso, in modo tale da provocare, a seguito di urti sulle vetrate, la rottura dei telai o addirittura il distacco degli stessi dalle strutture adiacenti.

Durabilità e manutenzione:

Condensa

Dovrà essere garantita l'evacuazione delle eventuali acque di condensa.

Infiltrazioni

Dovrà essere garantita l'evacuazione delle acque di infiltrazione.

Durabilità

Qualora si preveda una usura localizzata ed inevitabile di parti del serramento, si dovranno prevedere dispositivi atti a sopportare e compensare adeguatamente tale usura e che siano agevolmente sostituibili.

Nella scelta e nell'assemblaggio di tutti i materiali necessari, si dovranno tenere presenti tutti gli effetti provocati dalle condizioni di impiego e la loro relativa compatibilità.

Riparazioni

Gli accessori necessari per la manovra quotidiana dei serramenti dovranno potersi sostituire in modo semplice; la loro manutenzione dovrà essere agevole.

Il sistema di fissaggio e di posa delle lastre vetrate dovrà essere tale da permetterne la sostituzione dall'interno senza pericolo per l'utente e senza danno per le finiture del manufatto.

Pulizia
La pulizia dei serramenti, nel loro complesso, dovrà essere possibile dall'interno del vano sia per la superficie esterna che per quella interna.

I materiali adatti dovranno essere dichiarati dall'Appaltatore.

Guarnizioni e sigillature

Valgono le prescrizioni della General Electric Silicones Italia della Federal Specification Americana, delle Norme UNI ed UNCSAAL.

Tutti i materiali elastici e/o elastoplastici dovranno, sotto sforzo e per tutto il periodo di vita utile, mantenere inalterate le loro caratteristiche di elasticità iniziale, tenuta ed indeformabilità sotto l'azione delle sollecitazioni dovute alle escursioni termiche ed agli agenti atmosferici nelle specifiche condizioni d'impiego.

Le guarnizioni e le sigillature saranno rifilate e rasate in modo da non costituire ricettacolo d/o deposito di polvere.

Tutte le guarnizioni e le sigillature dovranno resistere ai processi di sanificazione e pulizia eseguiti periodicamente, secondo le prescrizioni dell'Appaltatore.

Tutti i materiali impiegati dovranno rispondere ad una normativa e dovranno essere accompagnati dalle prescrizioni del Fabbricante per le caratteristiche e per i criteri di posa in opera. La documentazione relativa dovrà essere presentata, per approvazione, alla Direzione dei Lavori prima della esecuzione delle opere.

Protezione superficiale

Tutte le superfici di lega leggera, a meno che non sia diversamente specificato, dovranno essere protette

contro le corrosioni mediante:

Ossidazione anodica:

Strato anodico e finitura

La protezione mediante ossidazione anodica dovrà essere conforme alle prescrizioni delle norme UNI 3952 e 4522.

La superficie in vista dovrà essere lucidata ed ossidata con uno spessore minimo di 20 microns e quindi fissata in modo tale da rendere lo strato anodico non assorbente. La tonalità della colorazione anodica verrà definita sulla base di campionature.

Se richiesto in progetto, la superficie in vista potrà, dopo il processo di ossidazione anodica, essere colorata per elettroimpregnazione (elettrocolorazione), oppure dopo un pretrattamento superficiale mediante ossidazione anodica, essere verniciata con un trattamento elettrostatico a base di poveri poliuretaniche ad alto spessore (non inferiore a 40 micron) nei colori che verranno definiti a campione in sede di progettazione costruttiva.

L'Appaltatore dovrà fornire una garanzia decennale sulla qualità dei materiali impiegati e sulla durata nel tempo della protezione superficiale adottata. D -

Movimentazione e trasporto materiali

Tutti i materiali dovranno essere debitamente protetti contro gli urti accidentali e le aggressioni fisiche e chimiche durante il trasporto al cantiere e la movimentazione nell'ambito dello stesso.

In caso di inadempienza la responsabilità, per eventuali danni, sarà di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

Serramenti in alluminio tipo SCHUCO - NEWTEC60 o equivalenti

Le giunzioni d'angolo dei profilati del telaio fisso e del mobile sono effettuate tramite apposite squadrette. Nel traverso inferiore del telaio fisso dovranno essere praticate delle asolature, celate da apposite cappette, che consentono lo scarico dell'acqua. Il sistema prevede un'apposita guarnizione che, posta sul telaio fisso, impedirà il contatto con il controtelaio evitando così scambi di temperatura tra i profilati interni ed esterni. Nei serramenti a due o più ante, il nodo centrale sarà realizzato mediante profilato di riporto che permette l'inversione di battuta e che varia a secondo le tipologie. Il fermavetro arrotondato tagliato anch'esso a 45 gradi, viene bloccato tramite delle apposite mollette. Sia i profilati dei telai che i fermavetri sono provvisti di cavette portaguarnizioni per la sigillatura del vetro. I profilati per fascia e zoccolo riportate sono provvisti di nocciolo che, previa lavorazione del profilato, permette l'assemblaggio con i montanti tramite idonei viti. La trasformazione da fascia a zoccolo è possibile usando il profilato che ha la cavetta per l'apposita guarnizione di tenuta. La finitura superficiale dei profilati può essere effettuata tramite anodizzazione nelle diverse tonalità, dopo aver subito un processo di grassaggio e decapaggio, oppure tramite verniciatura nelle molteplici tinte secondo le tabelle RAL. I telai fissi del sistema Newtec 60 sono disponibili con dimensioni 60 0 68 mm, le ante apribili con dimensioni 60 – 68 mm. I profilati rispondono alle normative di isolamento termico classe DIN 4108

10.2 SERRAMENTI IN ACCIAIO A -

Normativa di riferimento

UNI 5547 Prove meccaniche materiali ferrosi - Prova trazione lamiera spessore da 0,5 a 3 mm

UNI 5741 Rivestimenti protettivi materiali ferrosi - Prova di uniformità dello strato di zincatura

UNI 5753 Prodotti finiti, piatti di acciaio non legato, rivestito - Lamiere e nastri inferiori a 3 mm zincati in continuo per immersione a caldo

UNI 7070 Prodotti finiti laminati a caldo - Profilati, larghi piatti, lamiere e nastri - Qualità, prescrizioni e prove

UNI Gruppo 435 Profilati laminati a caldo

UNI 7958 Prodotti finiti laminati a freddo - Lamiere sottili e nastri larghi

UNI 7344 Profilati di acciaio formati a freddo - Prescrizioni e tolleranze

UNI 6900 Acciai legati speciali, inossidabili, resistenti alla corrosione e al calore

UNI 8317 Prodotti finiti piatti di acciaio inossidabile - Lamiere e nastri

UNI 7518 Metodi di prova su serramenti esterni - Norme basate sulla esigenza delle utenze

UNI 7519 Metodi di prova su serramenti esterni - Controllo delle richieste di prestazioni

UNI 7520 Metodi di prova su serramenti esterni - Criteri e definizione prove delle prestazioni UNI

7521 Metodi di prova sui serramenti esterni - Definizione prove e controlli prestazioni UNI 7524

Metodi di prova su serramenti esterni - Resistenza, sollecitazioni utenza normale UNI 7525 Metodi di prova su serramenti esterni - Esecuzione prove funzionali

UNI 7959 Edilizia - Chiusure esterne verticali - Analisi dei requisiti

UNI 7979 Edilizia - Serramenti esterni verticali - Classificazione in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al vento

UNI 8204 Edilizia - Serramenti esterni - Classificazione in base alle prestazioni acustiche

UNI 8370 Edilizia - Serramenti esterni - Classificazione dei movimenti di apertura delle ante

EN 24 Porte - Misurazione difetti di planarità dei battenti

EN 25 Porte - Misurazioni delle dimensioni e dei difetti di perpendicolarità dei battenti

EN 42 Finestre - Prova permeabilità all'aria

EN 77 Finestre - Prova resistenza al vento

UNI EDL 145

(UNI 9158) Accessori per porte e finestre - Limiti di accettazione per prove meccaniche sull'insieme serramento ed accessori

UNI EDL Guarnizioni per serramenti - Limiti 111 1° 2° di accettazione, classificazione e (UNI 9122 collaudo 1° 2°)

UNCSAAL

Normative emanate dal Ministero degli Interni

Concordato Italiano Incendio Rischio Industriale

General Electric Silicones Italia

Federal Specification Americane

B - Generalità

I serramenti, se non diversamente specificato, dovranno rispondere ai seguenti criteri qualitativi (UNI 7979):

Permeabilità all'aria: classe A2

Tenuta all'acqua: classe E2

Resistenza al vento: classe V2

Isolamento acustico: l'indice di smorzamento acustico medio del serramento nel suo complesso, misurato su un manufatto con battente chiuso e provvisto di guarnizioni di tenuta su tutti e quattro i lati, dovrà essere almeno di:

20 dB per le frequenze da 100 a 320 Hz

30 dB per le frequenze da 400 a 1250 Hz

33 dB per le frequenze da 1600 a 3200 Hz

I materiali, costituenti i serramenti, dovranno rispondere ai seguenti criteri qualitativi:

Lamiera per profili in acciaio normale

I profili di acciaio, costituenti la struttura dei serramenti, dovranno essere realizzati con nastro di acciaio di caratteristiche meccaniche non inferiori alla norma UNI 5753, zincato con il sistema Sendzmir o equivalente.

La lamiera di acciaio zincato dovrà avere le seguenti caratteristiche: qualità FeKPGZ, rivestimento Z 275 secondo UNI 5753, prodotto zincato idoneo a sopportare operazioni di profilatura e di piegatura senza distacco del rivestimento di zinco.

Le caratteristiche meccaniche minime saranno:

- carico di rottura: $R = \max 41 \text{ Kg/mm}^2$ (400 N/mm^2);

- allungamento: $A\% = \min. 28\%$ secondo provetta UNI 5547 (provetta CECA - 20x80 mm);

- prova di piegamento: a blocco ($\alpha = 180$ gradi);

$D=0$ per spessori $< 1 \text{ mm}$;

$D=a$ per spessori $> 1 \text{ mm}$)

Rivestimento della lamiera di acciaio normale

Il rilevamento della massa di rivestimento di zinco, sulla lamiera di acciaio, verrà effettuato su 3 provette.

La media del rilevamento sull'insieme delle due facce non dovrà essere inferiore a 275 gr/mq, mentre la massa di zinco, determinata su ciascuna delle 3 provette, non dovrà essere inferiore a 245 gr/mq.

Il controllo della massa di zinco verrà eseguito secondo le modalità indicate dalla norma UNI 5741. La finitura superficiale sarà del tipo Skinpassata (levigata).

Lamiera per profili in acciaio Inox

- interni e ambienti non aggressivi: AISI 304

- ambienti aggressivi: AISI 316

Se non diversamente specificato, essa sarà del tipo: n. 2 B (brillante), oppure "satinata", ottenuta per smerigliatura della finitura n. 2B.

Materiali accessori:

Tutti i materiali restanti, costituenti il serramento, dovranno essere conformi alle indicazioni della norma UNCSAAL.

Tolleranze:

Per la misurazione delle dimensioni e dei difetti di planarità e di perpendicolarità dei battenti si farà riferimento alle norme EN 24 e 25.

C - Norme di progettazione

Movimenti relativi rispetto alle strutture adiacenti:

I serramenti e gli elementi che li compongono dovranno essere collegati fra di loro e con le strutture adiacenti in modo che gli assestamenti, i ritiri, le frecce e le dilatazioni normali, relativi a tale collegamento, possano avvenire senza compromettere l'efficienza funzionale del sistema serramento-giunto-struttura adiacente. Sistema di fissaggio alle strutture adiacenti:

Il sistema di fissaggio dei serramenti dovrà essere adatto:

- alle dimensioni dei serramenti;
- al sistema di apertura;
- alle caratteristiche tecniche dei materiali costituenti i telai;
- alle caratteristiche tecniche delle opere murarie costituenti il vano al quale il serramento dovrà essere fissato;
- alle sollecitazioni a cui il serramento sarà sottoposto durante il suo esercizio.

I sistemi di ancoraggio e/o collegamenti con le strutture adiacenti, incluse eventuali sottostrutture di rinforzo, dovranno essere realizzati con materiale non soggetto a corrosione e compatibili con quelli costituendo il serramento.

Accessori esposti:

Gli accessori esposti dovranno essere realizzati in lega di alluminio od in altro materiale compatibile con l'alluminio e di pari resistenza alla corrosione.

Accessori:

Gli accessori esposti e non esposti potranno essere realizzati in lega di alluminio od in acciaio inossidabile austenitico conforme alla norma UNI 6900 od in acciaio cromato elettroliticamente od in altro materiale di pari resistenza alla corrosione.

In ogni caso dovranno essere adottati opportuni accorgimenti, al fine di evitare corrosioni elettrolitiche per contatto con componenti in alluminio.

Parti vetrate e cieche:

I serramenti e gli elementi che li compongono saranno concepiti e montati in modo che la posa delle parti vetrate e/o cieche di tamponamento, possa essere effettuata in ragione degli spessori e dei tipi di tamponamento specificati in progetto e con il rispetto dei giuochi conseguenti.

I profili e gli eventuali righelli fermavetro dovranno essere concepiti in modo tale da garantire una facile inserzione del tamponamento (in funzione del suo spessore e dei dispositivi fermavetro e di guarnizione) ed una corretta ritenzione dello stesso sotto l'azione di sollecitazioni esterne, quali pressione e depressione del vento, urti, sicurezza all'intrusione, etc...

Dispositivi di manovra e di bloccaggio:

I dispositivi di manovra e di bloccaggio dovranno essere dimensionati e concepiti in modo da sopportare le sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale.

Gli elementi di bloccaggio dovranno essere in grado di trasferire le sollecitazioni dovute al vento, e le altre sollecitazioni di esercizio previste, dalle parti mobili ai telai fissi senza provocare deformazioni permanenti o sconnessioni.

Lo sforzo necessario per la manovra dovrà essere compatibile con le capacità fisiche dell'uomo e non dovrà obbligare a posizioni pericolose. Le parti apribili dei serramenti dovranno essere provviste se necessario, di dispositivi di equilibratura. Eventuali dispositivi, per portare le parti mobili in posizione di pulitura, dovranno escludere possibilità di errore di manovra.

Cerniere

La porzione di cerniera, applicata alla parte fissa del serramento, dovrà potersi smontare senza asportare il telaio dal vano. Le cerniere dovranno avere il perno rivestito in materiale sintetico (nylon, teflon, etc...).

Maniglie

I meccanismi di apertura e di chiusura dovranno essere atti a sopportare l'utenza eccezionale, del tipo ad attrito volante (su cuscinetti) con forme a stelo arrotondato e ricurvo.

Serrature

I serramenti saranno provvisti di serrature a cilindro, realizzate in materiali anticorrosivi, di grado di sicurezza adatto alle condizioni di impiego previste. Laddove specificamente richiesto, potranno essere montate serrature elettriche comandate a distanza e con possibilità di sgancio per l'apertura manuale.

Cremonesi (o cariglioni)

Potranno anche essere incassate nei montanti tubolari, purché siano smontabili.

Predisposizioni per il controllo dello stato di apertura dell'anta e per il montaggio di serrature elettriche.

I serramenti laddove specificato in progetto, dovranno essere corredati della necessaria predisposizione per il montaggio di interruttori e/o profili per il controllo a distanza dello stato di apertura dell'anta e per il comando, sempre a distanza, dell'apertura della stessa.

Dimensioni, posizioni e connessioni, con le strutture adiacenti di dette predisposizioni, verranno definite in sede di sviluppo di elaborati costruttivi.

Sistemi di ritorno automatico:

I serramenti, laddove specificato in progetto, dovranno essere corredati di pompe aeree o a pavimento, incassate o av ista costituite da meccanismi di apertura e chiusura atti a sopportare i movimenti prodotti da un'utenza normale ed eccezionale.

Detti meccanismi dovranno consentire una regolazione micrometrica della pressione da esercitare sul serramento e dell'arresto in posizione chiuso s/o aperto. Dovrà essere garantita l'accessibilità e facile manutenzione dei meccanismi.

Messa a terra dei serramenti:

L'Appaltatore dovrà provvedere, affinché sia assicurata la continuità elettrica, fra i vari elementi costituenti il serramento e dovrà predisporre, nelle posizioni indicate dalla Direzione dei Lavori, i necessari attacchi per le connessioni alla rete di messa a terra generale della costruzione. Urti, pressioni e sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale:

I serramenti e gli elementi che li compongono dovranno essere progettati in modo tale da sopportare, senza danni od affaticamento, le sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale. Inoltre il grado di resistenza delle vetrate non dovrà risultare mai superiore a quello dei serramenti nel loro complesso, in modo tale da provocare, a seguito di urti sulle vetrate, la rottura dei telai o addirittura il distacco degli stessi dalle strutture adiacenti.

Durabilità e manutenzione:

Condensa

Dovrà essere garantita l'evacuazione delle eventuali acque di condensa.

Infiltrazioni

Dovrà essere garantita l'evacuazione delle acque di infiltrazione.

Durabilità

Qualora si preveda una usura localizzata ed inevitabile di parti del serramento, si dovranno prevedere dispositivi atti a sopportare e compensare adeguatamente tale usura e che siano agevolmente sostituibili. Nella scelta e nell'assemblaggio di tutti i materiali necessari, si dovranno tenere presenti tutti gli effetti provocati dalle condizioni di impiego e la loro relativa compatibilità. Riparazioni
Gli accessori, necessari per la manovra quotidiana dei serramenti, dovranno potersi sostituire in modo semplice; la loro manutenzione dovrà essere agevole.

Il sistema di fissaggio e di posa delle lastre vetrate dovrà essere tale da permetterne la sostituzione dall'interno, senza pericolo per l'utente e senza danno per le finiture del manufatto. Pulizia

La pulizia dei serramenti, nel loro complesso, dovrà essere possibile dall'interno del vano sia per la superficie esterna, che per quella interna.

I materiali adatti dovranno essere dichiarati dall'Appaltatore.

Valgono le prescrizioni della General Electric Silicones Italia della Federal Specification Americana, delle Norme UNI e UNCSAAL.

Tutti i materiali elastici e/o elastoplastici dovranno, sotto sforzo e per tutto il periodo di vita utile, mantenere inalterate le loro caratteristiche di elasticità iniziale, tenuta ed indeformabilità sotto l'azione delle sollecitazioni, dovute alle escursioni termiche ed agli agenti atmosferici, nelle specifiche condizioni d'impiego.

Le guarnizioni e le sigillature saranno rifilate e rasate in modo da non costituire ricettacolo e/o deposito di polvere.

Tutte le guarnizioni e le sigillature dovranno resistere ai processi di sanificazione e pulizia eseguiti periodicamente, secondo le prescrizioni dell'Appaltatore.

Tutti i materiali impiegati dovranno rispondere ad una normativa e dovranno essere accompagnati dalle prescrizioni del Fabbricante per le caratteristiche e per i criteri di posa in opera.

La documentazione relativa dovrà essere presentata, per approvazione, alla Direzione dei Lavori prima della esecuzione delle opere.

Resistenza al fuoco

I serramenti dovranno essere realizzati con componenti atti a garantire al complesso assemblato, sotto l'azione del fuoco, la conservazione delle qualità di resistenza meccanica, la tenuta alla propagazione di fiamma e gas, l'isolamento termico.

La rispondenza del serramento alla classe REI richiesta, conformemente al progetto approvato dai Vigili del Fuoco del Comando Provinciale di Modena, deve essere garantita dall'Appaltatore mediante l'omologazione dello stesso serramento, presso un laboratorio di prova debitamente autorizzato, con il rilascio di un certificato ufficiale riferito al singolo infisso e non al campione generico collaudato in laboratorio.

Tutti gli accessori montati sul serramento quali maniglioni antipánico, sistemi di ritorno automatico a pompa o a contrappeso, elettromagneti per l'aggancio delle ante in posizione aperto, etc. dovranno, anch'essi, essere omologati con certificazioni ufficiali riferite alle singole unità.

La tenuta alla propagazione di fumi o gas dovrà essere assicurata da guarnizioni perimetrali al serramento in doppia battuta, continue ed estese a tre od a tutti e quattro i lati dell'anta, secondo le prescrizioni di progetto.

L'ancoraggio dei telai del serramento alle strutture adiacenti, dovrà essere effettuato esclusivamente mediante la muratura di zanche saldate al telaio stesso ed il riempimento continuo, con malta, di tutte le cavità restanti fra telaio e strutture adiacenti.

Protezione superficiale dei serramenti in acciaio normale:

Il serramento e tutti gli elementi componenti, dopo aver subito tutte le lavorazioni previste, verranno sottoposti a sgrassaggio, lavaggio, fosfatazione, essiccazione e verniciatura di fondo a base di zincanti inorganici del tipo composto da polimeri inorganici con l'aggiunta di zinco metallico.

Le mani a finire, costituite da un primer bicomponente epossidico (40-50 micron) quale ancoraggio per gli strati successivi, da uno strato intermedio di resine epossidiche bicomponenti (60/80 micron), da una mano a finire di resine poliuretatiche bicomponenti non ingiallenti, né sfarinanti (30/40 micron), potranno essere applicate prima o successivamente alla messa in opera del serramento, in accordo con la Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà fornire una garanzia decennale sulla qualità dei materiali impiegati e sulla durata nel tempo della protezione superficiale adottata.

D - Movimentazione e trasporto materiali

Tutti i materiali dovranno essere debitamente protetti contro gli urti accidentali e le aggressioni fisiche e chimiche durante il trasporto al cantiere e la movimentazione nell'ambito dello stesso.

Nel caso di inadempienza la responsabilità, per eventuali danni, sarà di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

10.3 VETRI E CRISTALLI

A - Normativa di riferimento

UNI 5832 Vetro piano - termini e definizioni

UNI 6027 Taglio del vetro piano in lastre - Termini e definizioni UNI

6028 Molatura del vetro piano in lastre - Termini e definizioni UNI 6123

Vetri piani - Vetri greggi

UNI 6486 Vetri piani - Vetri lucidi tirati

UNI 6487 Vetri piani - Cristalli lustrati (lustrati e float)

UNI 6534 Vetrazioni in opere edilizie - Progettazioni, materiali e posa in opera

UNI 6535 Specchi di cristallo lustro incolore o di vetro lucido incolore

UNI 7142 Vetri piani - Vetri temperati per edilizia ed arredamento

UNI 7143 Vetri piani - Spessore dei vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico di neve

UNI 7144 Vetri piani - Isolamento termico

UNI 7170 Vetri piani - Isolamento acustico

UNI 7171 Vetri piani - Vetri uniti al perimetro

UNI 7172 Vetri piani - Vetri stratificati per edilizia ed arredamento

UNI 7306 Vetri piani - Vetri profilati ad U

UNI 7697 Vetri piani - Vetrazioni in edilizia - Criteri di sicurezza

UNI EDL Guarnizioni per serramenti - Li 111 192° m iti di accettazione, classifica (UNI 9122 azione e collaudo 192°)

General Electric Silicones Italia

Federal Specification Americane

ASTM C

542-76 Guarnizioni strutturali - Standard Specification for elastomeric Lockstrip Glazing and Panel Gasket

UNI S 193 Norme per gli isolanti termici - Classificazione generale

UNI S 195 Id. - Tabelle numeriche e diagrammi

UNI 7357 Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici e successiva tabella di aggiornamento del progetto di norma cti 1/121

UNI Gruppo 394 Isolanti a base di resine di fibre minerali

UNI 5958 Prodotti di fibre minerali per isolamento termo-acustico - Termini e definizioni

UNI Gruppo 393 Prodotti di fibre minerali e di fibre di vetro

UNI 7073 Lastre estruse di polistirene - Tipi, prescrizioni e prove

UNI 8069 Materie plastiche cellulari rigide - Determinazione della stabilità dimensionale

UNI 6350 Id. - Determinazione delle caratteristiche a compressione

UNI 2090 Lastre di agglomerato di sughero naturale

B - Generalità

Le vetrazioni dovranno rispondere ai seguenti criteri qualitativi:

- tutti i materiali vetrosi dovranno essere prodotti con il procedimento "float".

- le lastre dovranno essere perfettamente piane, trasparenti, con le due facce parallele, in un solo pezzo e della qualità e dimensione adatta alle condizioni di impiego previste in progetto.

- le lastre chiare, se richiesto, potranno essere colorate con l'aggiunta di ossidi metallici, utilizzando il medesimo procedimento di produzione "float".

- le lastre chiare e/o colorate, se richiesto, potranno essere trattate con rivestimenti metallici (migliori prestazioni, ma necessità di proteggere la faccia della lastra trattata: vetrate doppie o stratificate), oppure con rivestimenti a base di ossidi-metallici (minori prestazioni, senza la necessità di particolari protezioni).

Le lastre così trattate verranno abitualmente denominate lastre riflettenti.

le lastre chiare e/o colorate, se richiesto, potranno essere sottoposte ad un trattamento di precontrazione, atto a migliorarne le proprietà meccaniche (procedimento tecnico o chimico). Le lastre così trattate verranno abitualmente denominate lastre temperate (UNI 7142).

le lastre chiare e/o colorate e/o riflettenti e/o temperate, se richiesto, potranno essere assemblate in più strati, con l'interposizione di fogli di plastica (polivinilbutirale) incollati fra di loro per l'intera superficie. Le lastre così assemblate verranno abitualmente denominate lastre stratificate, corazzate, antiproiettile ecc. (UNI 7172).

Lavorazioni speciali: lastre armate con rete metallica a maglia quadra, saldata, atta a migliorarne le proprietà di resistenza meccanica e di ritardante alla propagazione del fuoco (UNI 6123); lastre opportunamente realizzate e composte per aumentarne la resistenza termica e meccanica alle alte temperature, nonché le proprietà di resistenza al fuoco e tenuta ai fumi.

Le lastre chiare e/o colorate e/o riflettenti e/o temperate e/o stratificate e/o speciali, se richiesto, potranno essere composte con l'interposizione di un intercalare metallico, dando origine alle vetrate isolanti (UNI 7171). Lo spazio fra le lastre può essere semplice o doppio, in relazione alle prescrizioni di progetto, costituito da aria disidratata oppure da miscele di gas inerti e realizzato mediante distanziatore saldato direttamente alle lastre, oppure collegato alle stesse mediante giunto elastico.

L'assemblaggio dei materiali costituenti le vetrate dovrà essere effettuato in officina, in ambienti con atmosfera controllata ed isolati dalle zone di taglio, smerigliatura e/o di lavorazioni con presenza di polvere.

Le lastre semplici e/o composte, in relazione alle loro condizioni di impiego ed alle prescrizioni di progetto, potranno avere i bordi a tagliante tolto oppure molati a filo grezzo, oppure molati a filo lucido.

Se non diversamente specificato, i bordi delle vetrazioni da intelaiare dovranno essere lavorati a tagliante tolto, mentre i bordi delle lastre da porre in opera a filo lucido dovranno essere lavorati con molatura a filo lucido.

Non sarà ammesso il verificarsi di fenomeni di condensazione sulla faccia interna delle lastre nelle vetrazioni isolanti.

La posa in opera delle vetrazioni in genere dovrà essere effettuata conformemente alla norma UNI 6534.

C - Posa in opera

L'Appaltatore è tenuto a prendere attenta visione delle condizioni nell'ambito della quale le vetrazioni verranno assemblate e poste in esercizio, fornendo per tempo raccomandazioni e/o

suggerimenti alla Committente e/o alla Direzione Lavori.

Le lastre dovranno essere tagliate, tenuto conto delle condizioni di impiego, delle tolleranze dimensionali, delle operazioni di montaggio, delle deformazioni e/o movimenti relativi del sistema vetro/telaio/strutture adiacenti (UNI 6534).

L'esatta tonalità della colorazione delle lastre, prescritta in progetto, verrà definita sulla base di campionature che l'Assuntore produrrà prima dell'esecuzione dei lavori.

Nelle vetrate isolanti i distanziatori metallici dovranno essere realizzati e montati in modo che:

- il materiale assorbente sia contenuto nel profilo in ragione di almeno 12 gr al ml e nelle proporzioni prescritte dal fabbricante;
- le forature del profilo siano di dimensione e numero idoneo ad evitare la fuoriuscita del materiale assorbente ed a favorire l'interscambio fra lo stesso e lo spazio interno;
- l'ermeticità dello spazio interno sia assicurata da un profilo a doppia gola sulle due facce, atto a ricevere una doppia sigillatura costituita da butile (interno) e caucciù polisolfurico (esterno), oppure da altro materiale idoneo a soddisfare i test riportati nella norma UNI 7171;
- l'interconnessione dei profili sia realizzata in modo tale da garantire la continuità del profilo e la presenza di materiale assorbente in tutta la lunghezza dello stesso;
- il profilo sia dimensionato in relazione alle sollecitazioni a cui verrà sottoposto una volta montato ed in condizioni di esercizio;
- il profilo così come le superfici delle lastre, prima della messa in opera, siano stati accuratamente puliti e sgrassati con prodotti compatibili con le resine di successiva applicazione.

Le lastre stratificate dovranno essere realizzate ed assemblate in modo tale, che la composizione delle stesse (spessori e numero di strati) sia progettata in ragione delle sollecitazioni, alle quali la vetratura nel suo complesso sarà sottoposta, tenuto conto dei sistemi di montaggio previsti (intelaiate, a filo lucido ecc.).

Particolari prestazioni per vetrazioni corazzate e/o antiproiettile potranno essere precisate in allegato alla presente specifica.

Se non diversamente specificato, per vetrazioni in esercizio normale, lo spessore di ogni singola lastra non dovrà essere inferiore a 3 mm, mentre lo spessore del materiale plastico non dovrà essere inferiore a 0,76 mm.

Le lastre temperate dovranno essere realizzate con dimensioni e spessori idonei alle sollecitazioni a cui verranno sottoposte nelle condizioni di esercizio ed in relazione al tipo di montaggio previsto (intelaiate, a filo lucido ecc.).

Il procedimento termico o chimico utilizzato per la tempera delle lastre, dovrà essere scelto in relazione alle prestazioni meccaniche richieste, alla planarità delle superfici, agli spessori, all'accoppiamento o meno con altre lastre ecc..

Nel caso di utilizzo di lastre colorate esposte all'irraggiamento solare, siano esse singole o accoppiate, l'innalzamento della temperatura, conseguente alle proprietà assorbenti della lastra, potrebbe generare tensioni nella massa vetrosa non controllabili e tali da produrre rotture. Per ovviare a tale rischio, dette lastre dovranno essere sottoposte ad un procedimento di tempera atto a rinforzare le prestazioni meccaniche della lastra stessa.

I bordi delle lastre dovranno presentare una sagoma netta, priva di irregolarità, scheggiature, dentellature, ecc. ed essere lavorati a tagliente tolto. Qualora si constatasse la presenza dei difetti suaccennati, i bordi della lastra dovranno essere trattati mediante molatura.

Le vetrate isolanti possono essere composte da lastre con proprietà tecniche diverse in relazione al tipo di lavorazione (normali, colorate, riflettenti, stratificate, temperate, ecc.), allo spessore dell'intercapedine (da 6 a 12 mm), alla qualità del prodotto in esso contenuto (aria disidratata, gas inerte ecc.), al numero, infine, delle intercapedini stesse.

Si rimanda, pertanto, agli elaborati tecnico-descrittivi di progetto la definizione della composizione delle vetrate isolanti e le proprietà tecniche delle lastre che le compongono.

Va precisato, qualora non diversamente specificato, che tutte le vetrate isolanti dovranno essere realizzate con intercapedine costituita da aria disidratata e distanziatori in alluminio anodizzato con materiale assorbente in esso contenuto.

Il montaggio delle lastre nelle sedi dei serramenti dovrà essere effettuato in modo tale che: Non si verifichino scheggiature sui bordi delle lastre.

La lastra penetri nella gola del serramento per una profondità calcolata in relazione alle caratteristiche della vetratura (pochi mm per lastre assorbenti, fino a 30 mm per lastre stratificate). Non si verifichi mai contatto diretto vetro, metallo.

Il gioco perimetrale, calcolato in relazione al tipo di vetratura, non sia mai inferiore a 3 mm.

I tasselli di bloccaggio perimetrale siano di larghezza almeno pari a quella della lastra, di spessore adeguato al gioco previsto e posizionati regolarmente e simmetricamente lungo i lati della lastra stessa, in prossimità degli angoli. Dovranno essere realizzati in materiale elastomero, con durezza IRHD compresa tra 50 e 75.

I mastici o sigillanti impiegati siano perfettamente aderenti alla lastra, a tenuta stagna per evitare infiltrazioni d'acqua o di umidità, soffici, durevoli e compatibili con il polivinilbutirrale e/o i mastici utilizzati nell'assemblaggio delle lastre.

Dovranno essere del tipo autopolimerizzanti a base di polisolfuri, butili, elastomeri vari, resine acriliche, siliconi ecc.

Se specificamente richiesto, le vetrate isolanti e/o stratificate dovranno essere corredate da una cornice metallica estesa a tutto il perimetro e risvoltante sulle facce delle lastre per una profondità di almeno 5 mm, applicata mediante mastici compatibili con quelli utilizzati nell'assemblaggio delle lastre.

Comportamento al fuoco:

Il grado di tenuta alla fiamma, al fumo e di resistenza al fuoco richiesto per le lastre retinate e/o composte, si intende fissato in progetto con la simbologia REI 15, 30, 60, 90, 120.

La posa in opera delle lastre dovrà essere effettuata utilizzando materiali di supporto, guarnizioni, mastici ecc., compatibili con le caratteristiche di resistenza richieste per la lastra e non emananti fumi e/o gas tossici all'aumentare della temperatura d'impiego.

Durabilità e manutenzione:

Tutti i materiali elastici utilizzati dovranno, sotto sforzo e per tutto il periodo di vita utile, mantenere inalterate le loro caratteristiche di elasticità iniziale, tenuta ed indeformabilità sotto l'azione delle sollecitazioni dovute alle escursioni termiche ed agli agenti atmosferici nelle specifiche condizioni di impiego. Parimenti dicasi per la colorazione delle lastre e per i rivestimenti metallici e/o a base di ossidi metallici. Parimenti dicasi per le caratteristiche fisico-tecniche del complesso assemblato.

L'Appaltatore dovrà dichiarare metodi e materiali da impiegare per la perfetta pulizia e conservazione dei prodotti da lui forniti.

D - Protezione superficiale

Tutti i materiali dovranno essere protetti sia in fase di stoccaggio che di montaggio, dal rischio di urti accidentali e da possibili aggressioni chimico-fisiche, conseguenti all'azione degli agenti atmosferici.

E - Stoccaggio, movimentazione e trasporto dei materiali

Lo stoccaggio del materiale dovrà essere effettuato in luogo coperto, asciutto, ventilato e tenuto a temperatura costante. Le lastre saranno poste verticalmente, opportunamente distanziate l'una dall'altra con intercalari di spessore idoneo ad evitare fenomeni di ossidazione, abrasione, graffiature, ecc.

Le lastre dovranno essere imballate con materiale a basso grado di igroscopicità e tale da consentire una costante ventilazione delle lastre stesse.

Eventuali danni causati alla fornitura durante lo stoccaggio, movimentazione e trasporto al luogo di posa restano di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

10.4 SERRAMENTI ESTERNI

I serramenti, se non diversamente specificato, dovranno rispondere ai seguenti criteri qualitativi (UNI EN 12207, 12208, 12210):

Permeabilità all'aria: classe R=3

Tenuta all'acqua: classe R=7A

Resistenza al vento: classe R=A4

Resistenza meccanica: in conformità a D.M. 16/01/1996

Vento q+= 46 daN/mq q-= -23 daN/mq

Carico lineare a +120 cm da pavimento q = 150 daN/ml

Isolamento acustico: l'indice di isolamento acustico del serramento nel suo complesso (compreso il vetro), misurato su un manufatto con battente chiuso e provvisto di guarnizioni di tenuta su tutti e quattro i lati, dovrà essere almeno di 25 dB

La lega di alluminio tipo 6060 per i profilati estrusi e la lamiera dovrà corrispondere alla norma UNI 3569 allo stato bonificato.

Tutti gli altri materiali saranno quelli indicati dalle norme UNCSAAL (materiali trafilati o sagomati non estrusi, getti, accessori, lubrificanti, ancoraggi, sistemi di collegamento, etc.).

I telai fissi e quelli mobili avranno sezione con profondità idonea al soddisfacimento dei requisiti riportati nel presente capitolo e comunque previsti dalle norme citate.

La suddetta profondità non sarà comunque inferiore a 55 mm per i telai fissi e a 65 mm per quelli mobili

(55 per le porte di ingresso).

Le parti in vista sia esterne che interne dovranno avere spessore non inferiore a 1,8 mm con una tolleranza di $\pm 0,2$ mm.

Il sistema di tenuta all'aria sarà del tipo "a giunto aperto" ovvero costituito da una guarnizione complementare di tenuta in EPDM che realizza il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione.

Per quanto riguarda i serramenti del tipo a "facciata continua" si precisa che la struttura dovrà essere costituita da:

- montanti di larghezza minima 50 mm e profondità adeguata al soddisfacimento dei requisiti precisati nel presente capitolo e delle norme vigenti. In particolare si richiede che la freccia massima conseguente all'azione del vento sia inferiore a 1/300 della luce.

I montanti saranno ancorati alla struttura metallica mediante staffe in AL fissate con bulloneria ad alta resistenza a profili guida in acciaio zincato annegati nelle strutture portanti. Dette staffe consentono la regolazione dei montanti secondo 3 assi;

- trasversi fissati ai montanti.

I profili devono essere a taglio termico, pertanto il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (POLY THERMID O POLIAMMIDE rinforzato con fibre di vetro, avente spessore 2 mm) garantendo un valore di trasmittanza termica del serramento nel suo complesso pari ad almeno $U = 2 \text{ W/m}^2\text{C}$.

Per la misurazione delle dimensioni e dei difetti di planarità e di perpendicolarità dei battenti si farà riferimento alle norme UNI EN 24 e 25.

Norme di progettazione

Movimenti relativi rispetto alle strutture adiacenti:

I serramenti e gli elementi che li compongono dovranno essere collegati fra di loro e con le strutture adiacenti in modo che gli assestamenti, i ritiri, le frecce e le dilatazioni normali, relativi a tale collegamento, possano avvenire senza compromettere l'efficienza funzionale del sistema serramento-giunto-struttura adiacente.

Il sistema di fissaggio dei serramenti dovrà essere adatto:

- alle dimensioni dei serramenti;

- al sistema di apertura;

- alle caratteristiche tecniche dei materiali costituenti i telai;

- alle caratteristiche tecniche delle opere murarie costituenti il vano al quale il serramento dovrà essere fissato;

- alle sollecitazioni a cui il serramento sarà sottoposto durante il suo esercizio.

I sistemi di ancoraggio e/o collegamenti con le strutture adiacenti, incluse eventuali sottostrutture di rinforzo, potranno essere realizzati in leghe di alluminio, acciaio inossidabile austenitico, acciaio cromato o zincato e/o altro materiale non soggetto a corrosione e compatibile con l'alluminio.

Ancoraggi e collegamenti in acciaio potranno essere adottati solo se opportunamente isolati dall'alluminio. Gli accessori esposti dovranno essere realizzati in lega di alluminio od in altro materiale compatibile con l'alluminio e di pari resistenza alla corrosione.

Gli accessori non esposti potranno essere realizzati in lega di alluminio od in acciaio inossidabile austenitico conforme alla norma UNI 6900 od in acciaio cromato elettroliticamente.

In ogni caso dovranno essere adottati opportuni accorgimenti al fine di evitare corrosioni elettrolitiche per contatto con la struttura in alluminio. Dovrà essere evitato il contatto diretto, alluminio su alluminio, di parti di serramento che, per svolgere la loro funzione, debbano muoversi relativamente e, nel medesimo tempo, rimanere in contatto.

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla.

L'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario.

Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura in acciaio inox da montare dopo l'assieme delle giunzioni.

Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni sia angolari che a "T" dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spina e vite o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire

rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

I sistemi di movimentazione e chiusura, originali del sistema, dovranno essere scelti in base alle dimensioni e al peso dell'anta.

ANTA

La chiusura dell'anta sarà garantita da una maniglia a cremonese che comanderà, tramite un'asta, più punti di chiusura (rullini e chiusure a dito).

ANTA-RIBALTA

Le apparecchiature saranno dotate della sicurezza contro l'errata manovra posta nell'angolo superiore dal lato maniglia lontano da eventuali possibili manomissioni, allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta.

Dovranno avere i compassi in acciaio inossidabile rigidamente collegati alla cerniera (evitare fissaggi a vite); i compassi dovranno inoltre essere dotati di sicurezza contro la chiusura accidentale e fissati all'anta a mezzo di due punzoni filettati che dovranno agire sul fondo del profilo. L'apparecchiatura dovrà avere una portata per le ante complanari di 75 Kg, mentre per le ante a sormonto 90 Kg o 130 Kg.

Potrà essere previsto l'utilizzo di viti supplementari per il fissaggio delle cerniere solo per pesi tra 90 Kg e 130 Kg.

Le parti in movimento dovranno essere dotate di mollette in nylon antivibrazione.

VASISTAS

Le finestre potranno, a seconda delle dimensioni e del tipo di comando richiesto, essere realizzate con:

- a) scrocchetti posti sul traverso superiore e due braccetti di arresto (sganciabili per la pulizia);
- b) maniglia che comanda più punti di chiusura perimetrali e due braccetti di arresto (sganciabili per la pulizia).

DUE ANTE

In corrispondenza del profilo di riporto del nodo centrale, sopra e sotto dovranno essere impiegati particolari tappi di tenuta che si raccorderanno alla guarnizione di tenuta verticale e garantiranno continuità alla battuta orizzontale dell'anta evitando così infiltrazioni localizzate di acqua e aria.

Tali tappi dovranno essere realizzati in EPDM o PVC morbido.

La chiusura dell'anta principale sarà eseguita con una maniglia a cremonese che azionerà due chiusure a dito (sopra e sotto) ed eventuali rullini di chiusure supplementari intermedie.

La chiusura dell'anta di servizio potrà essere effettuata, a seconda delle dimensioni e delle modalità di manovra, con:

- a) Chiusura esterna sopra e sotto;
- b) Chiusura a scomparsa con comando centrale unico. ANTA

/ ANTA-RIBALTA

In corrispondenza del profilo di riporto del nodo centrale, sopra e sotto dovranno essere impiegati particolari tappi di tenuta che si raccorderanno alla guarnizione di tenuta verticale e garantiranno continuità alla battuta orizzontale dell'anta evitando così infiltrazioni localizzate di acqua e aria.

Tali tappi dovranno essere realizzati in EPDM o PVC morbido.

Le apparecchiature saranno dotate della sicurezza contro l'errata manovra posta nell'angolo superiore dal lato maniglia lontano da eventuali possibili manomissioni, allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta.

Dovranno avere i compassi in acciaio inossidabile rigidamente collegati alla camera (evitare fissaggi a vite); i compassi dovranno inoltre essere dotati di sicurezza contro la chiusura accidentale e fissati all'anta a mezzo di due punzoni filettati che dovranno agire sul fondo del profilo.

L'apparecchiatura dovrà avere una portata per le ante complanari di 75 kg, mentre per le ante a sormonto 90 Kg o 130 Kg.

Potrà essere previsto l'utilizzo di viti supplementari per il fissaggio delle cerniere solo per pesi tra 90 kg e 130 Kg.

Le parti in movimento dovranno essere dotate di mollette in nylon antivibrazione.

Nelle finestre a porte-finestre con apertura ad anta o anta-ribalta realizzate con profili complanari, verranno sempre previsti i braccetti limitatori di apertura onde prevenire che l'elemento apribile interferisca con il telaio fisso deformandosi e/o provocando rotture dell'apparecchiatura.

Tali braccetti dovranno essere previsti anche in tutte le aperture inserite nelle facciate continue.

SERRAMENTI A NASTRO

I serramenti a nastro saranno realizzati da telai raccordati tra di loro da appositi montanti

scomponibili atti a assorbire le variazioni dimensionali orizzontali, garantendo tenuta all'acqua e all'aria grazie a una doppia guarnizione di raccordo in EPDM.

Il particolare di attacco alla muratura superiore, realizzato con appositi profili, dovrà compensare le eventuali irregolarità e tolleranze dell'opera edile garantendo, contemporaneamente, le corrette dimensioni del cordone di sigillatura nel rispetto delle istruzioni del fabbricante.

DILATAZIONI

Le dilatazioni saranno assorbite dal giunto con la muratura.

Il fissaggio del manufatto dovrà avvenire su fori asolati, per consentire la variazioni dimensionali dello stesso, con l'impiego di rondelle in materiale antifrizione.

PARTI VETRATE

I serramenti e gli elementi che li compongono saranno concepiti e montati in modo che la posa delle parti vetrate e/o cieche di tamponamento possa essere effettuata in ragione degli spessori e dei tipi di tamponamento specificati in progetto e con il rispetto dei giuochi conseguenti.

I profili di fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente.

I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.

I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta l'altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.

Data l'elevata importanza della corretta pressione delle guarnizioni sul vetro sia per la tenuta e sia per il mantenimento della corretta geometria dell'anta, le guarnizioni cingivetro interne dovranno essere di diverse dimensioni, previste per ogni mm. di variazione dello spessore del vetro. Gli appoggi del vetro dovranno essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro. Le porte vetrate conformemente a quanto previsto all'art 4 del DMLP 236/89 devono essere facilmente individuabili mediante l'apposizione di opportuni segnali. DISPOSIZIONE DI MANOVRA E DI BLOCCAGGIO:

I dispositivi di manovra e di bloccaggio dovranno essere dimensionati e concepiti in modo da supportare le sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale. Gli elementi di bloccaggio dovranno essere in grado di trasferire le sollecitazioni, dovute al vento ed alle altre sollecitazioni di esercizio previste, dalle parti mobili ai telai fissi senza provocare deformazioni permanenti o sconnessioni.

Lo sforzo necessario per la manovra dovrà essere compatibile con le capacità fisiche dell'uomo e non dovrà obbligare a posizioni pericolose. Le parti apribili dei serramenti dovranno essere provviste se necessario, di dispositivi di equilibratura. Eventuali dispositivi, per portare le parti mobili in posizione di pulitura, dovranno escludere possibilità di errore di manovra.

La porzione di cerniera, applicata alla parte fissa del serramento, dovrà potersi smontare senza asportare il telaio dal vano. Le cerniere dovranno avere il perno rivestito in materiale sintetico (nylon, teflon, etc...).

I meccanismi di apertura e di chiusura dovranno essere atti a supportare l'utenza eccezionale, del tipo ad attrito volvente (su cuscinetti) con forme a stelo arrotondato e ricurvo, o sferiche (pomoli).

I serramenti saranno provvisti di serrature a cilindro, realizzate in materiali anticorrosivi, con grado di sicurezza adatto alle condizioni di impiego previste. Laddove specificamente richiesto sono montate serrature elettriche comandate a distanza e con la possibilità di sgancio per l'apertura manuale. Potranno anche essere incassate nei montanti tubolari, purché siano smontabili. Predisposizioni per il controllo dello stato di apertura dell'anta e per il montaggio di serrature elettriche.

I serramenti, laddove specificato in progetto, dovranno essere corredati della necessaria predisposizione per il montaggio di interruttori e/o profili per il controllo, a distanza, dello stato di apertura dell'anta e per il comando, sempre a distanza, dell'apertura della stessa. Dimensioni, posizioni e connessioni, con le strutture adiacenti di dette predisposizioni verranno definite in sede di sviluppo degli elaborati costruttivi. I serramenti, laddove specificato in progetto, dovranno essere corredati di pompe aeree o a pavimento incassate o a vista costituite da meccanismi di apertura e chiusura atti a supportare i movimenti prodotti da un'utenza normale ed eccezionale. Detti meccanismi dovranno consentire una regolazione micrometrica della pressione da esercitare sul serramento e dell'arresto in posizione chiuso e/o aperto. Dovrà essere garantita l'accessibilità e facile manutenzione ai meccanismi. L'Appaltatore dovrà provvedere, affinché sia assicurata la continuità elettrica fra i vari elementi costituenti il serramento e dovrà predisporre,

nelle posizioni indicate dalla Direzione dei Lavori, i necessari attacchi per le connessioni alla rete di messa a terra generale della costruzione.

Urti, pressioni e sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale:

RESISTENZA A MANOVRE FALSE E VIOLENTE

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti dalla manovre errate e/o violente, gli infissi esterni verticali, compresi gli eventuali dispositivi di schermatura e quelli complementari di movimentazione, devono conservare inalterate le proprie caratteristiche meccaniche e dimensionali, non evidenziando rotture, deterioramenti o deformazioni permanenti.

* Svergolamento

Si esercita una forza di 300 N in direzione perpendicolare al piano dell'anta, per la durata di 1 minuto, mantenendo sbloccati gli organi di manovra.

* Chiusura con manovra impedita (1)

Sull'organo di manovra in posizione di apertura si esercita una forza di 250 N (2) in direzione di chiusura oppure un momento di 25 Nm, scegliendo l'azione più gravosa.

* Dispositivi di bloccaggio (intermedio) e di arresto (fine corsa) (3)

Con l'anta aperta nella posizione voluta e bloccata o arrestata dai relativi dispositivi, si esercita una forza crescente fino a 500 N (da mantenere per la durata di 1 minuto una volta raggiunta), con incrementi parziali da 50N, agendo:

- perpendicolarmente al piano dell'anta, nel caso di infissi con ante apribili per rotazione intorno ad un asse o con apertura oscillo-battente o a pantografo (per quest'ultimo tipo la prova viene ripetuta 10 volte);

- parallelamente al piano dell'anta, nel caso di infissi con ante apribili per traslazione.

Sono inoltre previste azioni dinamiche, eseguite secondo la norma UNI EN 107 (4), per gli infissi

- con ante apribili per rotazione intorno ad un asse orizzontale inferiore;

- con apertura oscillo-battente;

- con apertura a pantografo.

* Carico verticale all'estremità dell'anta (5)

Su ciascuna anta mantenuta in posizione di apertura a circa 90°, si esercita una forza di 500 N in direzione parallela all'anta stessa, per la durata di 1 minuto.

* Torsione (6)

Sull'estremità del dispositivo di manovra di ciascuna anta scorrevole si esercita una forza di 200 N, per la durata di 1 minuto, tendente a creare una torsione dell'elemento che lo sostiene (montante o traverso).

* Deformazione diagonale (7)

Si simula un'ostruzione accidentale dell'anta sotto l'azione di una forza di 400 N agente parallelamente all'anta stessa.

RIFERIMENTI NORMATIVI

- UNI 8370

- UNI EN 107

- UNI EN 108

- UNI EN 129

- UNI EN 130

- UNI ISO 8275

- UNI 9158

- UNI 9172

- UNI 9173/1

- UNI 9173/2

NOTE:

(1) La prova non è prevista per gli infissi con ante apribili per traslazione. (2) di 200 N se il braccio di leva della maniglia è superiore ai 15 cm.

(3) la prova non è prevista per gli infissi con ante apribili a fisarmonica.

(4) è previsto di sottoporre ciascuna anta alla azione esercitata da 10 cadute libere di una massa, generalmente di 10 Kg collegata all'anta stessa.

(5) la prova è prevista solamente per gli infissi con ante apribili per rotazione intorno ad un asse verticale, con apertura oscillo-battente o a fisarmonica.

(6) solo per gli infissi con ante apribili per traslazione.

DURABILITA' E MANUTENZIONE

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di

contenimento delle lastre.

I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali del semiprofilo interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione.

I semiprofilo esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili).

Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovrà essere eseguita attraverso la zona di isolamento ma attraverso il tubolare esterno.

Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana.

I tamponamenti trasparenti, realizzati con lastre di vetro accoppiate, devono assicurare che non si verifichino fenomeni di condensazione all'interno della o delle intercapedini; in particolare i vetri camera devono avere la camera perfettamente sigillata e riempita di aria secca.

RESISTENZA A MANOVRE E SFORZI D'USO

Sotto l'azione dei sollecitazioni derivanti dalle manovre e sforzi d'uso, gli infissi esterni verticali, compresi gli eventuali dispositivi di schermatura e quelli complementari di tenuta, devono conservare inalterate le caratteristiche dimensionali, funzionali e di finitura superficiale, assicurando comunque i livelli prestazioni indicati nelle presenti specifiche (1).

Inoltre non devono prodursi sconnessioni o deformazioni dell'intelaiatura, dei dispositivi di collegamento alla struttura adiacente né di quelli di manovra. Analogamente i dispositivi di movimentazione e chiusura (cremonesi, maniglie, serrature, scrocchi ecc..) devono essere realizzati in modo da possedere un'adeguata resistenza meccanica e di durata nel tempo a fronte delle sollecitazioni derivanti dall'uso degli infissi. In particolare deve essere assicurato che:

- le ante degli infissi esterni verticali, dopo essere state sottoposte a 10000 cicli di apertura/chiusura con una frequenza di 400 cicli/minuto, con periodi di funzionamento di 3 ore per un totale di almeno 8 ore/giorno, mantengano inalterate le caratteristiche prestazioni di apertura, chiusura e movimentazione.

E' inoltre richiesto che il complesso ante/cerniere/controtelaio di infissi esterni verticali resista a 2500 cicli consecutivi di deformazione, realizzati come segue:

- con l'anta aperta a 90° e l'angolo superiore bloccato, si rileva la deformazione orizzontale "d" di svergolamento dell'angolo libero inferiore, provocata da un incarico di 25 Kg (applicato all'organo di manovra) ed uno orizzontale di 20 kg;
- si imprimono all'anta, ancora bloccata, deformazioni alternate nei due sensi di ampiezza pari a "2d", ripetendo l'operazione per 2500 volte.

Al termine delle prove il cedimento verticale dell'organo di manovra non deve superare 1 mm e l'indice di fatica (2) non deve superare 0,20.

RIFERIMENTI NORMATIVI

- UNI 9158
- UNI 9172
- UNI 9173/2
- ICITE UEAtc - Direttive comuni per l'agrément tecnico delle finestre
- ICITE UEAtc - Direttive comuni per l'agrément tecnico delle porte
- ICITE UEAtc - Direttive comuni per l'agrément tecnico delle persiane avvolgibili

NOTE:

1) In particolare per quanto riguarda la tenuta all'acqua, la permeabilità all'aria, la regolarità geometrica.

2) $i = (q_f - d_i) / d_i$ con d_f e d_i rispettivamente la deformazione di svergolamento finale ed iniziale.

Dovrà essere garantita l'evacuazione delle acque di infiltrazione.

Qualora si preveda una usura localizzata ed inevitabile di parti del serramento, si dovranno prevedere dispositivi atti a sopportare e compensare adeguatamente tale usura e che siano agevolmente sostituibili.

Nella scelta e nell'assemblaggio di tutti i materiali necessari, si dovranno tenere presenti tutti gli effetti provocati dalle condizioni di impiego e la loro relativa compatibilità.

Gli accessori necessari per la manovra quotidiana dei serramenti dovranno potersi sostituire in modo semplice; la loro manutenzione dovrà essere agevole.

Il sistema di fissaggio e di posa delle lastre vetrate dovrà essere tale da permetterne la sostituzione dall'interno senza pericolo per l'utente e senza danno per le finiture del manufatto. I materiali adatti dovranno essere dichiarati dall'Appaltatore.

Valgono le prescrizioni della General Electric Silicones Italia della Federal Specification Americana, delle Norme UNI ed UNCSAAL.

Le guarnizioni cingivetro saranno in EPDM o in mescola siliconica se a contatto con silicone strutturale.

Tutti i materiali elastici e/o elastoplastici dovranno, sotto sforzo e per tutto il periodo di vita utile, mantenere inalterate le loro caratteristiche di elasticità iniziale, tenuta ed indeformabilità sotto l'azione delle sollecitazioni dovute alle escursioni termiche ed agli agenti atmosferici nelle specifiche condizioni d'impiego.

Le guarnizioni e le sigillature saranno rifilate e rasate in modo da non costituire ricettacolo d/o deposito di polvere.

Tutte le guarnizioni e le sigillature dovranno resistere ai processi di sanificazione e pulizia eseguiti periodicamente, secondo le prescrizioni dell'Appaltatore.

Tutti i materiali impiegati dovranno rispondere ad una normativa e dovranno essere accompagnati dalle prescrizioni del Fabbricante per le caratteristiche e per i criteri di posa in opera. La documentazione relativa dovrà essere presentata, per approvazione, alla Direzione dei Lavori prima della esecuzione delle opere.

Tutte le superfici di lega leggera, a meno che non sia diversamente specificato, dovranno essere protette contro le corrosioni mediante:

Verniciatura con polveri termoindurenti a base di resine poliesteri - la verniciatura dovrà essere eseguita applicando norma UNI 9983.

Movimentazione e trasporto materiali

Tutti i materiali dovranno essere debitamente protetti contro gli urti accidentali e le aggressioni fisiche e chimiche durante il trasporto al cantiere e la movimentazione nell'ambito dello stesso.

In caso di inadempienza la responsabilità, per eventuali danni, sarà di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

PROVE E COLLAUDI

Durante il corso dei lavori la D.L. si riserverà di accertare che la fornitura dei materiali corrisponda alle prescrizioni di Capitolato e che la posa avvenga a regola d'arte.

L'appaltatore dovrà fornire, prima dell'inizio dei lavori, i certificati di prova dei serramenti, rilasciati da laboratori ufficialmente riconosciuti riguardanti:

- prova di permeabilità all'aria;
- prova di tenuta all'acqua;
- prova di resistenza al vento;
- prova di resistenza meccanica.

Si debbono eseguire tali prove secondo la normativa UNI EN 42, UN EN86, UNI EN77, UNIEN107. Nel corso o al termine dei lavori la D.L. ha la facoltà di sottoporre qualunque tipo di serramento alle prove sopracitate o ad altre prove previste dal presente capitolo o dalle normative, da eseguirsi in cantiere o in laboratorio presso lo stabilimento di produzione su banco prova omologato.

Qualora con le metodologie di cui sopra una prova non fosse soddisfatta, si procederà ad un nuovo campionamento e, nel caso le prove continuassero a dare esiti negativi, la D.L. potrà dichiarare la non idoneità dell'intera fornitura.

Per quanto riguarda le finiture superficiali, potranno essere eseguiti dei controlli in conformità alle normative UNI 4522 e UNI 9983. L'onere delle prove sarà sempre a carico dell'appaltatore.

PORTE TAGLIAFUOCO

DM 30.11.1983 Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi

DM 26.08.1992 Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica

UNI 7678

UNI ISO 3008

UNI ISO 3009

UNI FA 100

MATERIALI

Le porte tagliafuoco saranno costituite come di seguito specificato.

- ante in lamiera d'acciaio di spessore /10 12/10 scatolata e pressopiegata sui bordi a formare ala di battuta sul telaio;
- irrigidimento interno nel perimetro delle ante con ferro piatto elettrosaldato;
- intercapedine isolata con materassino rigido di lana di roccia ad alta densità,
- rostro di tenuta montato sullo spessore del battente, e dell'anta, con sede ricavata nel telaio;
- telaio profilato sagomato a Z nelle forme L, T, Z, di spessore 15/10 o tubolare con zanche a murare e

sedi per guarnizioni;

- guarnizione autoespandente per tenuta al fumo ad alte temperature;
 - due cerniere per anta con dischi temperati antiusura di cui una con molla interna tarabile per la chiusura automatica;
 - serratura antincendio tipo Patent (con cilindro tipo Yale a richiesta) protetta da due lastre di amianto, montata sul battente;
 - catenacci verticali incassati nell'anta semifissa;
 - maniglie antincendio con anima in acciaio e rifinitura in materiale plastico complete di placche;
 - mano di fondo antiruggine con polveri epossidiche polimerizzate in forno color beige.
- RAL 1019 su battenti e telaio ; bicomponente con catalizzatore color verde RAL 6013 sul telaio se di larghezza > 1500 mm;
- protezione un nylon termoretraibile sulle ante.

10.5 CONTROSOFFITTI

Dovranno essere forniti i campioni dei materiali i campioni dei materiali da porre in opera nei tipi previsti dal progetto, accompagnati da certificati comprovanti la loro corrispondenza ai requisiti richiesti.

Prima dell'ordinazione dei materiali, i campioni devono essere approvati dalla Direzione Lavori

CONTROSOFFITTI IN CARTONGESSO

a) Normativa di riferimento

NORME CEN Lastre di gesso

DIN 18180 Sistema di produzione lastre di cartongesso

DIN 53887

DIN 5033 b)

Materiali

Lastre di cartongesso:

Si utilizzano lastre di gesso rivestito dello spessore di non inferiore a 15 mm. Tali lastre avranno i bordi smussati e un peso di circa 10 kg/mq.

Dovranno inoltre avere un carico di rottura longitudinale di 600 N e trasversale di 130N secondo DIN 18180

Le lastre in cartongesso sono fabbricate in tipi diversi, in funzione delle prestazioni richieste:

1. tipo normale in gesso rivestito con cartoni speciali;
2. tipo con caratteristiche idrorepellenti a basso tasso igroscopico, adatte per bagni, cucine e zone umide;
3. tipo con barriera al vapore realizzate con l'applicazione di un foglio di alluminio;
4. tipo resistente al fuoco, omologato in classe A1 (classe 0 secondo D.M. del 26.06.1984), se non diversamente specificato e costituito da gesso pregiato eventualmente rinforzato con fibre di vetro od additivato con vermiculite.

Di norma le lastre di cartongesso sono commercialmente prodotte nei seguenti spessori: mm 9,5; 12,5; 15; 18; saranno tollerate variazioni dello spessore di +0,4 mm.

Le dimensioni delle lastre sono diversificate in funzione delle esigenze d'uso; la produzione standard per controsoffitti prevede una larghezza di cm 120 con bordi longitudinali assottigliati per agevolare il trattamento dei giunti. La lunghezza è variabile da cm 250 a cm 350.

Struttura metallica:

- Acciaio di qualità FeK Pog a norma UNI 5753/84 con zincatura a caldo passivata all'acido cromico Z200g/mq.

La struttura di sostegno sarà costituita da una doppia orditura di profili metallici in acciaio zincato di spessore non inferiore a 6/10 mm:

per il profilo primario e per quello secondario si adotteranno sezioni a C delle dimensioni minime di 27 mm. di altezza e 50 mm. di larghezza. Tali profili verranno forniti in lunghezze variabili.

La giunzione tra i profili in longitudinale e all'incrocio degli stessi, verrà eseguita a mezzo di particolari pezzi di raccordo forniti dalla ditta produttrice. Lungo il bordo verrà posto in opera un profilo metallico in acciaio zincato ad L o a doppio U per l'appoggio perimetrale dei profili.

Lo spessore complessivo dell'orditura metallica + la lastra in cartongesso non sarà superiore ai 80 mm.

Mastici e/o collanti:

I prodotti da impiegare sono generalmente costituiti da miscele di gesso resine e acqua, oppure da malte adesive già preparate in contenitori a secco e devono essere conformi alla norma 5371 + FA170. L'uso corretto di detti prodotti ricade sotto la totale responsabilità del posatore il quale dovrà garantirne l'idoneità e compatibilità con il rivestimento da applicare. A tale fine dovranno essere fornite alla D.L. certificazioni e/o assicurazioni scritte da parte del produttore delle lastre di gesso.

c) Posa in opera

I controsoffitti in cartongesso saranno posti in opera dapprima collocando la struttura di sostegno. Tale struttura sarà costituita da una orditura primaria direttamente collegata alla struttura del solaio e una orditura secondaria ortogonale, a cui sono collegate a mezzo di viti le lastre in cartongesso. L'orditura primaria sarà posata in opera ad interasse massimo di 120 cm. I pendini di collegamento alla struttura saranno posti in opera con un interasse variabile tra i 100 ed i 150 cm. Successivamente si applicherà l'orditura secondaria, agganciata alla primaria per mezzo di graffe fornite dalla ditta produttrice. L'interasse dell'orditura secondaria sarà al massimo di 50 cm. I profili dell'orditura sia secondaria che primaria si appoggeranno, lungo il bordo, direttamente sulle ali del profilo ad U già predisposto; si avrà tuttavia cura di porre i profili secondari, paralleli alle pareti perimetrali, a distanza, dalle stesse, non superiore a 10 cm. Quindi si eseguirà la posa in opera delle lastre, le quali saranno depositate in cantiere in posizione tale da garantire la protezione dagli agenti atmosferici e dall'umidità.

Il deposito avverrà in piano su pancali di legno con assi di larghezza maggiore o uguali a 10 cm., posti a distanza non superiore a 50 cm.

Il massimo numero delle lastre sovrapponibili durante lo stoccaggio sarà fissato dalla ditta costruttrice dei pannelli.

L'eventuale taglio dei pannelli avverrà mediante l'uso di strumenti adeguati in modo da non lesionare il pannello né compromettere la regolarità dei bordi.

In particolare si adotteranno frese per la realizzazione dei fori necessari all'inserimento dei corpi illuminanti, delle bocchette del condizionamento o degli sprinkler. Le viti di collegamento tra le lastre e la struttura metallica saranno fissate ad almeno 1 cm. dai bordi della lastra e distanziate tra i loro da un massimo di 30 cm. Nel caso in cui i muri perimetrali non consentano un perfetto accostamento con i bordi delle lastre, gli spazi saranno riempiti con malta adesiva. Tutte le giunzioni tra le lastre in longitudinale ed in trasversale saranno realizzate con una prima stesura di stucco tra i bordi smussati, un successiva stesa della banda per giunti microforata ed una finitura di stucco steso a spatola.

d) Accessori per il fissaggio

- guida - solaio pendini con dispositivo di regolazione a molla e con relativa barra di collegamento
- guida perimetrale - parete tassello per pareti in c.a. viti fosfatate con punta filettata per pareti in cartongesso.

SEZIONE 11 – PARETI IN CARTONGESSO A.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le opere dovranno essere conformi alle seguenti normative e direttive comuni per l'Agrément tecnico dei tramezzi leggeri:

- UNI 8201 Resistenza agli urti
- UNI 8326 Resistenza al fissaggio di attrezzature pensili
- UNI 8327 Resistenza al calore per irraggiamento
- UNI 9154 Esecuzione di pareti in lastre di gesso rivestito su orditura metallica
- Nome ICITE - UEA.T.C. Direttive comuni per l'agrément tecnico dei tramezzi leggeri
- Norme CEN Lastre di gesso
- DIN 18180 Sistema di produzione lastre di cartongesso
- DIN 18183 E Esecuzione e montaggio parete
- UNI 7678 Metodi e criteri di prova resistenza fuoco
- D.M. 26.6.84 Prove di reazione al fuoco
- ISO 140/111 Potere fono isolante
- ISO 140/IV Sistema di misura dell'isolamento ISO 717 acustico - indici di valutazione della prestazione acustica
- ASTM C 630/78 E1 Prestazioni delle lastre ad alta
- ASTM C 78 Resistenza all'umidità
- BS 1230

11.1 LASTRE IN CARTONGESSO

Si utilizzeranno lastre di gesso rivestito dello spessore di 12,5 mm. Tali lastre avranno i bordi smussati e un peso di circa 10 kg/mq. Le lastre in cartongesso sono fabbricate in tipi diversi, in funzione delle prestazioni richieste:

1. Tipo normale in gesso rivestito con cartoni speciali.
2. Tipo resistente al fuoco, omologato di classe A1 (classe 0 secondo DM del 26.06.1984), ove specificato sulle tavole di progetto e costituito da gesso pregiato rinforzato con fibre di vetro od additivato con vermiculite.

Di norma le lastre di cartongesso sono commercialmente prodotte nei seguenti spessori: mm 9,5; 12,5; 15; 18; 23. Le dimensioni delle lastre sono diversificate in funzione delle esigenze d'uso; la produzione standard per rivestimento di tramezzi o controtamponamenti prevede una larghezza di cm 12,5 con bordi longitudinali assottigliati per agevolare il trattamento dei giunti. L'altezza è variabile da cm 250 a 350.

11.2 STRUTTURA METALLICA

La struttura portante è costituita da profili in acciaio zincato di spessore non inferiore a 0,6 mm:

- acciaio di qualità Fek POG a norma UNI5753/84 con zincatura a caldo passivata all'acido cromico Z200 g/mq;
- guide ad U a pavimento e soffitto per i tramezzi;
- montanti in profilati nervati a C per tramezzi;
- correnti ad omega aperti o chiusi o profili a C per controsoffitti e rivestimenti;
- angolari per rivestimenti;
- viti autofilettanti testa a croce.

La larghezza della struttura portante è in relazione alle tipologie produttive delle ditte. In linea di massima si possono indicare i seguenti spessori: mm 300, 100, 120.

Le pareti divisorie possono essere realizzate anche con doppia struttura parallela ed il rivestimento può essere costituito da una sola lastra per lato, oppure da due o più lastre in funzione delle esigenze e settori d'impiego. L'interasse dei montanti previsto in progetto è normalmente di cm 30, ma può essere variato come indicato sulle tavole di progetto.

I fori per l'attraversamento delle lastre devono essere eseguiti con apposite frese a tazza di diametro superiore a 10 mm rispetto al diametro esterno del tubo, al fine di consentire la sigillatura perimetrale con pasta elastica idrorepellente.

11.3 MASTICI E/O COLLANTI

Si utilizzano per la messa in opera di lastre a rivestimento di strutture tradizionali senza l'ausilio di sottostrutture metalliche. I prodotti da impiegare sono generalmente costituiti da miscele di gesso resine e acqua, oppure da malte adesive già preparate in contenitori a secco e devono essere conformi alla norma 5371 + FA170.

L'uso corretto di detti prodotti ricade sotto la totale responsabilità del posatore il quale dovrà garantirne l'idoneità e compatibilità con il rivestimento da applicare. A tale fine dovranno essere fornite alla D.L. certificazioni e/o assicurazioni scritte da parte del produttore delle lastre di gesso. Modalità di montaggio su struttura metallica Le modalità di montaggio devono essere conformi alla norma UNI 9154.

Si indica, sinteticamente, la seguente sequenza di operazioni:

- tracciare a pavimento ed a soffitto la posizione delle pareti con filo a piombo e bolla magnetica ed applicare guarnizioni in materiale anelastico isolante sui profili metallici perimetrali (sia ad U che a C) fissandoli con tasselli, viti, chiodi a sparo;
- controllare il piombo, l'allineamento ed il buon adattamento della guarnizione; se l'applicazione della guida a pavimento è su solaio grezzo (pavimentazione da eseguire) oppure a perimetro di locali destinati a bagni e cucine, inserire sotto la guida una protezione di feltro bitumato o pellicola di polietilene risvolti in verticale per almeno 2 cm, in modo da rivestire la guida stessa e la base delle lastre, nell'eventualità di infiltrazioni d'acqua;
- inserire i profili a C (predisposti della lunghezza di circa 1 cm inferiore alla distanza tra la base delle guide ad U), tutti orientati nello stesso senso, posizionando prima quelli attigui a telai di porte o situati alla intersezione di altre pareti (a T o a L) e vincolandoli alle guide con viti, in corrispondenza degli interassi prestabiliti;
- posare le lastre (di altezza pari a quella dell'ambiente meno 1 cm dal suolo) con la congiunzione tra lastra e lastra in mezzera del montante; i giunti di una faccia del tramezzo vanno sfalsati rispetto a quelli dell'altra e, nel caso di tramezzi a doppia lastra per lato, i giunti del secondo strato vanno sfalsati rispetto a quelli del primo. Eventuali giunti orizzontali devono essere sfalsati sia su una faccia che sull'altra;
- fissare le lastre con viti a distanza non inferiore a cm 1 dai bordi longitudinali e cm 1,5 da bordi trasversali; l'interasse tra le viti sarà di circa cm 30 con una lastra per ciascun lato del telaio; con due lastre per lato, le prime si fisseranno con viti ad interasse di circa cm 80, le seconde, in vista, con viti ad interasse di circa cm 25;
- inserire, se previsti, i materassini di materiale isolante (lana di roccia, si veda il capitolo relativo);
- eseguire la stuccatura dei giunti spalmando con spatola lo stucco sui bordi assottigliati delle lastre, in corrispondenza della loro congiunzione; sullo stucco ancora fresco, a cavallo della congiunzione, applicare il

nastro d'armatura stendendolo per tutta la lunghezza del giunto, indi ricoprirlo con un nuovo strato di stucco in modo da riempire l'assottigliamento dei bordi e, allo stesso tempo, mascherare tutte le teste di chiodi o viti;

- a completa asciugatura coprire il giunto con un primo strato di finitura debordando da ciascun lato di almeno cm 5; applicare quindi l'ultimo strato rasante che deve andare oltre il precedente strato per una larghezza totale di circa cm 30;
- infine, ad asciugatura ultimata, carteggiare le superfici trattate con uno smerigliatore.

11.4 ACCESSORI PER IL FISSAGGIO

Si utilizzeranno diversi tipi di viti a seconda del tipo di giunzione:

- guida
- impalcato tasselli o viti ad espansione
- lastra montante metallico viti fosfatate a testa svasata piana e punta filettata con lunghezze variabili
- lastra - lastra viti a testa svasata e punta filettata a passo lungo
- accessorio metallico-accessori viti a testa tonda autofilettante

Modalità di montaggio con mastici e/o collanti su strutture tradizionali (muratura grezza) Una volta preparato il supporto che dovrà presentare una superficie pulita (priva di macchie d'olio o grassi), sufficientemente piana e consistente, ma allo stesso tempo scabra per favorire l'aggancio del prodotto per l'incollaggio (la superficie del supporto è bene che venga rinzaffata con malta di cemento), ed essere asciutto, ma non troppo assorbente (in tale caso inumidire il supporto), si può procedere alla seguente sequenza di operazioni:

- preparare le lastre, possibilmente per un'intera parete, tagliandole in orizzontale con un franco di almeno 1 cm per facilitare il montaggio e l'essiccazione del prodotto per l'incollaggio;
- preparare l'impasto e stenderlo sul retro della lastra in strisce lungo i fianchi ed in mucchietti nella zona centrale (ogni 30 cm circa);
- alzare ed appoggiare la lastra al supporto, comprimendola e controllando attentamente la planarità e l'allineamento del rivestimento;
- ad essiccazione avvenuta procedere alla stuccatura dei giunti come già descritto al punto precedente.

11.5 GIUNTI

Tutti gli spigoli e gli angoli interni dovranno essere rinforzati e protetti con apposito nastro d'armatura o banda metallica per tutta la loro lunghezza. Gli spigoli più esposti dovranno essere inoltre protetti con opportuno paraspigolo metallico.

In corrispondenza delle connessioni dei tramezzi e/o rivestimenti con strutture tradizionali adiacenti, oppure quando la geometria e dimensione del tramezzo raggiunge valori rilevanti (lunghezze > di 15,0 mq, irregolarità dimensionale della parete per l'interposizione di serramenti od altri elementi discontinui) dovranno essere realizzati distacchi netti e precisi (scuretti) di larghezza pari ad 1/1.5 cm per tutta la lunghezza e di profondità pari a tutto lo spessore degli elementi in accostamento. Il fondo del giunto (scuretto) dovrà essere opportunamente sigillato in profondità (non a vista) con adeguato materiale elastico.

Per l'esecuzione dei giunti potranno essere impiegati:

- stucco in polvere a presa rapida ed essiccamento veloce;
- stucco in pasta pronto all'uso.

Per gli accessori di sostegno dei sanitari appesi si prevedranno sistemi di ancoraggi idonei.

11.6 RESISTENZA AL FUOCO

Per i tramezzi e/o i rivestimenti con caratteristiche di resistenza al fuoco, saranno usate idonee come altrove specificato ed essi saranno realizzati in modo conforme alle istruzioni del fornitore con l'eventuale interposizione di pannelli isolanti in lana di roccia, lana di vetro a fibra lunga e/o altro materiale idoneo. I tramezzi ed i rivestimenti dovranno corrispondere alla classe di resistenza al fuoco, REI richiesta, ed in merito il fornitore dovrà presentare il relativo certificato di omologazione.

11.7 RESISTENZA AGLI URTI

Le pareti dovranno resistere, senza presentare alcuna lesione o danneggiamento, ad una serie di 3 urti di corpo molle con energia di impatto di 250 J (circa 25 Kgm). Le modalità di prova dovranno essere conformi alle norme ICITE-UEATC o, in alternativa, alla norma UNI 8201.

Resistenza al fissaggio di attrezzature pensili

Il dispositivo di fissaggio e la parete stessa devono poter resistere, senza deformazioni e alterazioni permanenti e senza danni visibili, ad un carico di 100 kg agente parallelamente alla superficie della parete, applicato ad una distanza da essa di 30 cm e distribuito su una lunghezza di 50 cm in direzione longitudinale,

secondo le prescrizioni della norma UNI 8326.

Il dispositivo di fissaggio delle attrezzature pensili alle quali può essere applicato il carico limite suddetto deve essere indicato dal produttore (UNI 8326).

Resistenza al calore per irraggiamento

La parete ultimata deve resistere senza deformazioni apparenti e alterazioni permanenti, nonchè danni visibili scollamenti, alterazioni di forma e di aspetto, fessurazioni al calore per irraggiamento provocato da una lampada di 250 W secondo le modalità della norma UNI 8327.

SEZIONE 12 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

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 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.

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 danni a favore della Stazione Appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti 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 ripristino 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, ai sensi del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

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.

SEZIONE 13 – IMPIANTISTICA

13.1 COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità all'art. 6, c.1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte.

Apparecchi Sanitari.

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;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 997 per i vasi, UNI 4543 e UNI EN 80 per gli orinatoi, UNI EN 14688 per i lavabi, UNI EN 14528 per i bidet.

Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543 relativa al materiale ceramico e alle caratteristiche funzionali sopraccitate.

Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina metacrilica; UNI EN 14527 per i piatti doccia ad impiego domestico; UNI 8195 per bidet di resina metacrilica.

Per tutti gli apparecchi e per una loro corretta posa, vanno rispettate le prescrizioni inerenti le dimensioni e le quote di raccordo previste nelle specifiche norme di seguito richiamate:

- per i lavabi, norma UNI EN 31;
- per i lavabi sospesi, norma UNI EN 32;
- per i vasi a pavimento a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 33;
- per i vasi a pavimento a cacciata senza cassetta appoggiata, norma UNI EN 37;
- per i vasi sospesi a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 34;
- per i vasi sospesi a cacciata senza cassetta appoggiata, norma UNI EN 38;
- per i bidet a pavimento, norma UNI EN 35;
- per gli orinatoi a parete, norma UNI EN 80;
- per i lavamani sospesi, norma UNI EN 111;
- per le vasche da bagno, norma UNI EN 232;
- per i piatti doccia, norma UNI EN 251, mentre per gli accessori per docce, norme UNI EN 1112 e 1113.

Rubinetti Sanitari.

a) I rubinetti sanitari, rappresentati sugli elaborati grafici di installazione secondo la norma UNI 9511 e considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale (UNI EN 817);
- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

b) I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- 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 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).

c) 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.

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. Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici).

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nella norma UNI 4542.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolazione per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme UNI EN 274; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

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.

Tubi di Raccordo Rigidi e Flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono ad una serie di norme, alcune specifiche in relazione al materiale, tra le quali: UNI 9028, UNI EN ISO 7686, UNI EN 579, UNI EN 580, UNI EN 712, UNI EN 713, UNI EN 714, UNI EN 715, UNI EN 969, UNI EN ISO 2505, UNI EN ISO 1167, UNI EN ISO 4671 e SS.UNI.E13.08.549.0. Tale rispondenza deve essere comprovata da una dichiarazione di conformità.

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.

Rubinetti a Passo Rapido, Flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.

Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppopieno di sezione, tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- 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 che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte, per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento (vedere la norma UNI EN ISO 5135).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI EN 997.

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.

Tubazioni e Raccordi.

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

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 1452-2,) UNI EN 12201; entrambi devono essere del tipo PN 10. d) I

tubi di piombo sono vietati nella distribuzione di acqua.

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.

Valvolame, Valvole di non Ritorno, Pompe.

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 completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche 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.

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.

Apparecchi per produzione di acqua calda.

Gli scaldacqua funzionanti a gas rientrano nelle prescrizioni della legge 1083/71 e s.m.i., devono essere costruiti a regola d'arte e sono considerati tali se conformi alle norme UNI-CIG (vedere anche Circolare Min. Industria n. 161382/92).

Gli scaldacqua elettrici, in osservanza della legge 1083/71 e s.m.i., 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 255-3.

La rispondenza alle norme suddette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità (e/o dalla presenza di marchi UNI e IMQ).

Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua.

Per gli accumuli valgono le indicazioni riportate nell'Articolo sugli impianti.

Per gli apparecchi di sopraelevazione della pressione (autoclavi, idroaccumulatori, surpressori, serbatoi sopraelevati alimentati da pompe) vale quanto indicato nelle norme UNI 9182 - UNI EN 806-1 - UNI EN 806-2 - UNI EN 806-3.

13.2 ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità all'art. 6, c.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 806-1 - UNI EN 806-2 - UNI EN 806-3 sostituita in parte dalla 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).

b) Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
- 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 bagnati dall'acqua, all'interno di immondezzei 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 posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm e classe A1_L di reazione al fuoco;
- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

c) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre rispettare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182) e le disposizioni particolari necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata (D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e D.M. 236/89).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

3 La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua 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 negativamente 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 dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.

b) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27. Al termine la Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'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).

13.3 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE

In conformità all'art. 6, c.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 normalizzazione 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 casi di necessità 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 (raccordi, 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 UNI 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 antiruggine;
- 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 dei fabbricati: 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 dei fabbricati: 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 delle acque aventi temperature 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 costituzione 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 simili 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 con la relativa Circ. LL. PP. 16 marzo 1989, n. 31104 per le tubazioni interrato.

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 troppopieno 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'estradosso 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.

La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- 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 confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

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.

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 diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

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 foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

Impianti trattamento dell'acqua.

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).

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).

3 Limiti di emissione degli scarichi idrici.

Gli impianti di trattamento, quali che siano le caratteristiche degli effluenti da produrre, devono rispondere a questi requisiti:

- essere in grado di fornire le prestazioni richieste dalle leggi che devono essere rispettate;
- evitare qualsiasi tipo di nocività per la salute dell'uomo con particolare riferimento alla propagazione di microrganismi patogeni;
- non contaminare i sistemi di acqua potabile ed anche eventuali vasche di accumulo acqua a qualunque uso esse siano destinate;
- non essere accessibili ad insetti, roditori o ad altri animali che possano venire in contatto con i cibi o con acqua potabile;
- non essere accessibili alle persone non addette alla gestione ed in particolare ai bambini;
- non diventare maleodoranti e di sgradevole aspetto.

4 Caratteristiche dei componenti.

I componenti tutti gli impianti di trattamento devono essere tali da rispondere ai requisiti ai quali gli impianti devono uniformarsi:

Le caratteristiche essenziali sono:

- la resistenza meccanica;
- la resistenza alla corrosione;

- la perfetta tenuta all'acqua nelle parti che vengono a contatto con il terreno;
- la facile pulibilità;
- l'agevole sostituibilità;
- una ragionevole durabilità.

5 Collocazione degli impianti.

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 ai requisiti degli impianti di trattamento.

6 Controlli durante l'esecuzione.

E' 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 dei trattamenti 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 dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi antivibranti.

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 candelotti 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.

13.4 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE

In conformità all'art. 6, c.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 collettori 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 (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
 - tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
 - punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, 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 in 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 bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche 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 (intercapedini 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.

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 riportato 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.

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.

13.5 IMPIANTO ELETTRICO

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 appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

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 11-37. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra.
- CEI 103-1. Impianti telefonici interni.
- CEI 64-50. Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.

Inoltre vanno rispettate le disposizioni del D.M. 16 febbraio 1982, della legge 818/84 e s.m.i. e delle relative circolari esplicative per quanto applicabili.

3 Qualità dei materiali elettrici.

Dovrà essere utilizzato materiale elettrico conforme alla normativa vigente e costruito a regola d'arte. Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

Caratteristiche Tecniche degli Impianti e dei Componenti

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.

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 costituzione 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.

E' 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 non inferiori ai valori minimali eventualmente indicati dalla normativa e comunque non inferiori a quelli effettivi presumibili.

E' 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).

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 23-57).

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 (sedi, 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.

E' 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.

E' 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 infissione ed inoltre possono essere eseguiti, se del caso, i collegamenti dello stesso ai ferri dei plinti 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 resistività 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.

SEZIONE 14 - OPERE A VERDE

14.1 TRAPIANTO ESEMPLARI ARBOREI

Prescrizioni tecniche relative ad interventi di trapianto e di salvaguardia

Per gli esemplari arborei che insistono sull'area oggetto dell'intervento per i quali si renderanno necessarie operazioni di trapianto ed al fine di arrecare un minor danneggiamento alle piante si predisporrà un piano di intervento come di seguito meglio specificato:

- compatibilmente con il cronoprogramma dei lavori generali, si procederà alla alle operazioni di zollatura mediante lo scavo eseguito con mezzi meccanici ed a mano in prossimità dell'apparato radicale, in modo tale da ottenere una zolla circolare proporzionata allo sviluppo della pianta ed alla esigenze della specie;
- il trapianto sarà eseguito nel pieno rispetto del ciclo biologico della pianta mantenendo, nella messa a dimora, l'orientamento solare originario;
- la zolla radicale dovrà essere attentamente calzata mediante l'ausilio di pali e una lenta irrigazione;
- il trapianto per le palme dovrà essere eseguito preferibilmente nel periodo Giugno/Agosto;
- la chioma sarà leggermente ridotta prima dell'estirpazione;
- per impedire l'eccessiva traspirazione si proteggerà l'apparato fogliare con idonei strumenti.
- dovrà essere garantito un adeguato sostegno con appositi tutori.
- dovranno essere garantite oltre alla bagnatura d'impianto ulteriori e successive sei bagnature;

14.2 ABBATTIMENTO ESEMPLARI ARBOREI

Abbattimento di pianta di alto fusto, mediante taglio rasoterra, eseguito a mano o con utensili meccanici previa sramatura e sezionamento del tronco (la caduta al suolo di ogni singolo ramo e tronco dovrà essere accompagnata con imbracatura di corde) compresi la raccolta, carico trasporto di tutto il materiale di risulta alla P.D. Intervento comprensivo di ogni onere, attrezzo, attrezzatura e materiali complementari, compresa eventuale piattaforma idraulica.

Il prezzo si applicherà a numero di esemplari.

14.3 MESSA A DIMORA DI PIANTE ARBUSTIVE

La messa a dimora di piante di alto fusto comprende: scavo della buca con mezzi manuali o meccanici, drenaggio con argilla espansa sul fondo (mc. 0,25) provvista di substrato vegetale, riempimento, kg. 30/50 di letame ben sminuzzato, carico e trasporto delle piante dal vivaio, concimazione con prodotti ternari, sei bagnature di cui la prima all'impianto. Carico e trasporto alla P.D. dei materiali di risulta. La buca dovrà essere da cm. 150 x 150 x 90 e la conca alla base della pianta dovrà avere una capienza di lt. 50/80

14.4 MESSA A DIMORA DI SIEPE CONTINUA

La messa a dimora di siepe continua comprende lo scavo della profondità di cm. 50 ed adeguata larghezza, provvista e riempimento con terra vegetale e terriccio, concimazione con prodotti ternari, bagnatura, carico e trasporto alla P.D. dei materiali di risulta.

Il prezzo di capitolato viene considerato a ml di posa e dovrà tener conto della tipologia di essenza e relative prescrizioni di posa per quanto concerne il numero di piante a metro lineare.

14.5 FORNITURA DI PIANTE PER SIEPE

Gli esemplari arborei, esenti da fitopatie, dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste e tipici della specie.

Il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, cimature, capitozzature, scortecciature e ferite di qualsiasi genere.

La chioma dovrà essere ben ramificata, uniforme e ben equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di radici capillari fresche e sane, privo di tagli di diametro maggiore ad un centimetro.

Gli esemplari arborei dovranno essere franco di contenitore adeguatamente rinvasate in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso.

Gli arbusti, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (foglia decidua o sempreverdi) non dovranno avere un portamento filato, con un minimo di tre ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza richiesta e proporzionata al diametro della chioma ed a quello del fusto.

14.6 FORNITURA DI PIANTE DI ALTO FUSTO

Gli esemplari arborei, esenti da fitopatie, dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste e tipici della specie.

Il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, cimature, capitozzature, scortecciature e ferite di qualsiasi genere.

La chioma dovrà essere ben ramificata, uniforme e ben equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di radici capillari fresche e sane, privo di tagli di diametro maggiore ad un centimetro.

Gli esemplari arborei dovranno essere franco di contenitore adeguatamente rinvasate in modo da non

presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso.

Le piante dovranno corrispondere ai seguenti requisiti:

- altezza dell'albero: distanza che intercorre tra il colletto e il punto più alto della chioma;
- altezza del fusto (stipite per le palme): distanza intercorrente tra il colletto e il punto di inserzione al fusto della branca primaria più vicina);
- circonferenza tronco: misurata ad un metro dal colletto;
- diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi.

14.7 FORMAZIONE DI TAPPETO ERBOSO

La formazione del tappeto erboso prevede le seguenti operazioni:

- Accurata analisi del terreno al fine di accertarne le caratteristiche chimico-fisiche per apporvi i dovuti correttivi perché costituisca l'ideale supporto all'attecchimento e alla germinazione del manto erboso anche in relazione al periodo di semina.

Tale lavorazione è rivolta al dissodamento profondo per decompattare lo strato interessato alle varie lavorazioni.

Il sistema di drenaggio a doppio livello prevede la posa di tubazioni microforellate in scassi longitudinali e trasversali profondi riempiti di sabbia silicea di adeguata granulometria che convogliano in una tubazione anch'essa microforellata, distribuita ad anello perimetrale al campo, la quale sarà in diretta comunicazione con il recapito fognario terminale.

Ad un livello superiore, sotto al cotico superficiale sarà realizzato un altro sistema di dreni, sempre a maglia incrociata e a differente passo, in relazione alle differenti zone del campo: aree di rigore, fasce laterali, centrocampo, ove si avranno differenti concentrazioni di giocatori e di attività.

Questi dreni saranno realizzati mediante tagli diretti nel terreno ed intasati sempre con sabbia silicea di adeguata granulometria.

Al limite dell'area nella quale sarà realizzato il campo, sulla condotta di scarico nella direzione del recapito fognario terminale sarà posta una saracinesca che regolerà il deflusso in ragione della necessità nei vari periodi dell'anno per garantire nel sottosuolo del manto erboso il giusto grado di umidità.

Il cotico superficiale avrà uno spessore medio di cm 15/20 e per consentire il mantenimento del verde dovrà essere costituito per il 75% da sabbia silicea lavata e vagliata, il 10% di torba e il 15% di coltivo vegetale.

Il tappeto erboso dovrà avere la seguente composizione:

POA ss.pp.10%

FESTUCA ARUNDINACEAE ss.pp. 90%.

In superficie è fondamentale la composizione organica del cotico in relazione alle caratteristiche delle sementi sopra evidenziate anche in relazione alle pendenze del piano del campo.

Dalla quota del centro campo il declivio verso la zona perimetrale dovrà degradare con la pendenza dello 0,5%.

Fondamentale per una corretta realizzazione sarà l'utilizzo di idonee macchine operatrici, laser-guidate e l'accurata analisi del terreno insito e di quello eventualmente necessario ad integrazione al fine di apportarvi i dovuti correttivi chimico-fisico.

14.8 IMPIANTO IRRIGAZIONE

L'impianto di irrigazione sarà realizzato con canalizzazione di irrigazione completa di centralina a più stazioni, di irrigatori, interrata alla profondità di mt. 0,50, compreso lo scavo eseguito a mano o con catenaria, in sezione obbligata in terreno di qualsiasi natura, asciutto o bagnato, per dare luogo al manufatto, il riempimento con materiale terroso di scavo opportunamente vagliato e costipato previa bagnatura. Il carico e trasporto alla P.D. dei materiali eccedenti. Nella posa della canalizzazione è altresì compresa l'installazione dei pezzi necessari (elettrovalvole, pozzetti, irrigatori, raccorderia varia ed altri tubi) e la giusta regolazione dell'altezza degli irrigatori rispetto al livello del terreno, la loro taratura e il loro successivo spurgo delle tubazioni, il tutto per un corretto funzionamento dell'impianto.

14.9 RECINZIONE METALLICA

La recinzione metallica dovrà essere posta in opera con reti metalliche zincate e plastificate a maglie romboidali fissate con fili di ferro zincato su idonei sostegni verticali metallici infissi nel terreno di qualsiasi natura oppure ancorati su cordoli o plinti di fondazione realizzati in calcestruzzo con adeguata armatura.

L'altezza dei supporti verticali metallici sarà variabile secondo il tratto di recinzione da realizzare e l'interesse tra i supporti stessi varierà sempre in funzione dell'altezza al fine di rispettare le vigenti normative in materia di resistenza alla spinta orizzontale.

SEZIONE 15 - SISTEMA IN ERBA ARTIFICIALE

15.1 ATTESTAZIONE DELLA FIBRA

Dopo aver superato i test previsti ed aver soddisfatto i requisiti, la fibra sarà Attestata dalla LND. Si richiede l'esecuzione dei test sui seguenti colori: verde (superficie di gioco) in tutte le tonalità RAL, bianco (linee di tracciatura del campo) e giallo (tracciature supplementari a tratteggio).

La fibra dovrà soddisfare i requisiti di caratterizzazione stabiliti nel presente Regolamento di cui alla seguente tabella. Tutte le fibre utilizzate a questo fine dovranno comunque essere rispondenti alla "Tabella A dell'Allegato 1".

Nome	Proprietà	Requisiti
UNI EN 14836:2006	Resistenza agli ultravioletti 313 nm	4896 KJ \pm 125 KJ di energia totale con una irradianza di 0,80 W/m ² 55° C e 2 h a 45° C a lampade spente per un complessivo di 2550 ore
UNI EN 13864:2004	Trazione del filo prima del test	-
UNI EN 13864:2004	Trazione del filo dopo il test	\geq 60% della fibra nuova
MI – LND 002	Spessore della fibra prima degli UVB	Minimo 100 μ nella parte massima conforme al dichiarato \pm 10%
MI – LND 002	Spessore della fibra dopo gli UVB	Minimo 100 μ nella parte massima conforme al dichiarato \pm 10%
MI – LND 003	Peso della fibra in dtex prima degli UVB	Conforme al dichiarato \pm 10%
MI – LND 003	Peso della fibra in dtex dopo gli UVB	Conforme al dichiarato \pm 10%
MI – LND 004	Colore della fibra prima degli UVB	Conforme al RAL dichiarato conforme al dichiarato \pm 10%
UNI EN 20105 – A02:1996 Acquisito con MI – LND 010	Variazione del colore della fibra dopo gli UVB	Scala dei grigi \geq 3
ISO 11357-3:2011	DSC prima degli UVB	PE
ISO 11357-3:2011	DSC dopo gli UVB	Nessuna variazione ammessa
MI – LND 039	Gas cromatografia – spettrometria di massa (GC-MS)	Vedere lista sul metodo interno
MI – LND 040	Assorbimento atomico	Vedere lista sul metodo interno
	Fotografia della fibra prima dei test	Fotografie ingrandite della fibra

È fatto obbligo di consegnare la scheda tecnica di ogni fibra in cui devono essere dichiarati RAL del colore, Dtex e spessore riferiti al singolo filo. Il nome commerciale scelto per ogni fibra dovrà essere lo stesso indicato nella scheda tecnica; le varianti colore dovranno essere differenziate con l'indicazione del colore RAL.

15.2 ATTESTAZIONE DELL'INTASO PRESTAZIONALE

Richiesta sia dai produttori di Intaso Prestazionale che dagli intestatari dell'attestato del sistema, a condizione che l'intaso prestazionale, di cui si richiede l'attenzione, sia utilizzata nel predetto sistema.

Gli intasi prestazionali elastomerici, così come la componente elastomerica degli intasi prestazionali vegetali mix, devono essere di un solo tipo. Non sono ammesse miscele di elastomeri di natura diversa.

Tramite analisi di laboratorio, viene accertato che il prodotto sia idoneo e risponda ai requisiti minimi richiesti. Dopo aver superato i test previsti ed aver soddisfatto i requisiti, l'intaso prestazionale viene attestato dalla LND, il tempo occorrente per le verifiche non sarà inferiore a cinque mesi.

In aggiunta a quanto previsto da protocollo test relativo a ciascun intaso prestazionale, è evidente che ogni prodotto presentato per l'attestazione debba ottenere, all'interno del pacchetto sistema, almeno i requisiti di performance minimi richiesti dai regolamenti della LND.

L'intaso prestazionale deve avere le caratteristiche stabilite nel presente regolamento di cui alla seguente tabella. Tutti i prodotti utilizzati a questo fine dovranno essere rispondenti alla "Tabella A dell'allegato 1".

ELENCO DEI TEST, REQUISITI E RIFERIMENTI NORMATIVI PER INTASO PRESTAZIONALE IN GOMMA VULCANIZZATA NOBILITATA

Macinata in granuli che devono essere lavati, esenti da polveri, da parti metalliche e tela, verniciati e incapsulati con un film di speciale resina poliuretana esente da inquinanti che mantenga le caratteristiche di elasticità e resistenza tipiche della materia prima secondaria.

IDENTIFICAZIONE DELLA FIBRA PRIMARIA

Nome	Proprietà	Condizione	Requisiti
UNI EN 933-1:2012	Granulometria	Nuovo	d ≥ 0,5 mm D ≤ 2,5 mm. Massimo ammesso al di sotto del "d": 5%. Massimo ammesso al di sopra del "D" ma ≤ 4,0:10%. Valori calcolati su un litro di prodotto minimo
UNI EN 1097-3:1999	Densità apparente	Nuovo	Dichiarato ± 15%
UNI EN 12616:2004	Permeabilità del prodotto	Nuovo	≥ 360 mm/h
UNI EN 14955:2006	Forma geometrica	Nuovo	Conforme alla tabella della norma e coerente al dichiarato
TGA	TGA	Nuovo	-
TEST DI RESISTENZA ALL'INVECCHIAMENTO ACCELERATO			
UNI EN 14836:2006	Resistenza agli ultravioletti	4896KJ ± 125KJ di energia totale con una irradianza di 0,8 W/m ² con lampade UVB 313 nm (4 h 0,80 W/m ² 55° C e 2 h a 45° C a lampade spente per un complessivo di 2550 ore)	
UNI EN 13744:2005	Resistenza all'acqua calda	336 h – 70 C	Nessuna variazione fisicamente significativa di struttura e colore
UNI EN 13817:2005	Resistenza all'aria calda	336 h – 70° C	Nessuna variazione fisicamente significativa di struttura e colore
TEST DI VERIFICA DOPO L'INVECCHIAMENTO ACCELERATO			
EN ISO 20105-A02 Acquisito con MI – LND 010	Colore del prodotto	Dopo UVB 313 nm	Scala dei grigi ≥ 3
EN ISO 20105-A02 Acquisito con MI – LND 010	Colore del prodotto	Dopo acqua calda	Scala dei grigi ≥ 3

15.3 ATTESTAZIONE DEL SISTEMA IN ERBA ARTIFICIALE

Per sistema si intende l'insieme indivisibile dei prodotti presentati per l'attestazione nella quantità per metro quadrato dichiarate dalla richiesta di attestazione medesima. Per ogni variazione dei singoli componenti e/o della quantità d'intaso a metro quadrato, deve essere presentata una nuova richiesta di attestazione.

L'intasamento del sistema è consentito con una combinazione di uno strato di intaso di stabilizzazione (alla base, di un solo tipo senza miscele o stratificazioni) e uno strato di intaso prestazionale (in superficie, di un solo tipo senza miscele o stratificazioni).

Nel solo caso dei sistemi intasati con intaso prestazionale elastomerico, l'intasamento è consentito con il solo intaso prestazionale.

L'esecuzione dei 20200 cicli di Lisport è prevista unicamente come segue:

- Per gli intasi prestazionali elastomerici, organici di sintesi e vegetali rivestiti a step di 2500 cicli rintasando ad ogni fermata, con il solo materiale fuori uscito dal campione, e spazzolando leggermente il prodotto. Le stesse operazioni devono essere effettuate anche per gli ultimi 200 cicli. Nessun'altra operazione è consentita al di fuori di quelle elencate.
- Per gli intasi prestazionali vegetali mix e totalmente vegetali come da richiesta (ove fatta ed applicabile) del produttore dell'intaso prestazionale per quanto concerne il mantenimento dell'umidità, il numero dei cicli per fermata (in ogni caso non meno di 500) e la profonda epicatura. Anche per questi prodotti è previsto il rinto ad ogni fermata, con il solo materiale fuori uscito dal campione, e la leggera spazzolatura, compresi gli ultimi 200 cicli. Nessun'altra operazione è consentita al di fuori di quelle elencate.

In nessun caso durante l'esecuzione di tutti i test di attestazione del sistema è ammessa la miscelazione dei componenti (intaso di stabilizzazione e prestazionale).

Il sistema manto deve avere le caratteristiche stabilite nel presente regolamento di cui alla seguente tabella.

IDENTIFICAZIONE DELLA FIBRA PRIMARIA			
Nome	Proprietà	Condizione	Requisiti Standard (20200cicli)
ISO 11357-3:2011	Natura della fibra		PE obbligatorio

MI – LND 004	Colore della fibra		Obbligatorio verde
	Tipologia della fibra		Monofilo o fibrillato
	Struttura della fibra		Liscia o arriciata
MI – LND 014	Titolo in dtex		≥ 9000dtx - ± 10%
MI – LND 007	Peso del manto al mq		Conforme al dichiarato ± 10%
MI – LND 023	Peso della fibra		Conforme al dichiarato ± 10%
ISO 1763:1986	Numero delle inserzioni a mq		Conforme al dichiarato ± 10%
MI – LND 002	Spessore della fibra in micron		Minimo 100 μ nella parte massima conforme al dichiarato ± 10%
	Numero di fili per inserzione (fibrillato)		Conforme al dichiarato
	Numero dei capi per inserzione (monofilo)		Conforme al dichiarato
	Tipo di tessitura		Conforme al dichiarato
MI – LND 033	Altezza totale della fibra escluso il supporto		Da 45mm a 60 mm per il calico – ammessa 65 mm e 70 mm per calcio/rugby – conforme al dichiarato ± 4% (per le fibre arricciate il calcolo viene effettuato sulla fibra estesa)

15.4 SISTEMA D'INCOLLAGGIO

Il sistema di incollaggio è richiesto per i "sistemi in erba artificiale" ed è l'insieme inscindibile di 4 componenti. Il primario sul quale viene tessuta l'erba artificiale, la spalmatura del primario stesso (è vietato l'utilizzo del lattice di SBR a far data dal 31 agosto 2014), la colla utilizzata e la banda di supporto alla colla. Il sistema sarà considerato valido solo ed esclusivamente se i 4 componenti rimarranno gli stessi; nel caso della variazione di uno solo dei 4 componenti si dovrà procedere ad una nuova richiesta di attestazione con un nome commerciale differente.

L'istanza per l'attestazione può essere richiesta sia dai produttori di collanti che dai produttori di manti in erba artificiale. L'attestazione del sistema di incollaggio può essere richiesta sia dai produttori di collanti che dagli intestatari di uno dei 4 componenti dell'attestato del sistema di incollaggio.

Il "sistema di incollaggio" deve resistere alle sollecitazioni meccaniche idonee all'impiego per il quale è destinato, per evitare problematiche di cedimento degli accoppiamenti dei teli dei manti.

Tramite analisi di laboratorio, viene accertato che il prodotto sia idoneo e risponda ai requisiti minimi richiesti. Dopo aver superato i test previsti ed aver soddisfatto i requisiti, il "sistema di incollaggio" viene attestato dalla LSND.

Il sistema di incollaggio deve avere le caratteristiche stabilite nel presente regolamento di cui alla seguente tabella.

Nome	Proprietà	Requisiti
-	Tipologia (film, geotessile ecc.)	Conforme al dichiarato
-	Spalmatura	Poliuretano al dichiarato "Hot melt" ed altre soluzioni tecniche ecocompatibili eventualmente proposte (è vietato l'utilizzo del lattice SBR a far data dal 31 agosto 2014)
-	Fotografia del sistema di incollaggio	
MI – LND 016	Spessore della banda	Conforme al dichiarato ± 15%
MI – LND 006	Larghezza della banda	≥ 400 mm
MI – LND 007	Peso al metro quadrato della banda	Conforme al dichiarato ± 10%
MI – LND 016	Spessore del primario	Conforme al dichiarato ± 15%
MI – LND 007	Peso al metro quadrato del primario	Conforme al dichiarato ± 10%
MI – LND 008	Resistenza del sistema di incollaggio nuovo allo strappo	≥ 1500N
MI – LND 008	Resistenza del sistema di incollaggio invecchiato allo strappo	≥ 1350N
MI – LND 009	Resistenza del sistema di incollaggio nuovo allo scollamento	≥ 120N
MI – LND 009	Resistenza del sistema di incollaggio invecchiato allo scollamento	≥ 100N
CEN/TS	Leaching test	DIN 18035:2002

16384:2012		
-	Quantità del collante al metro lineare	Valore dichiarato dal produttore

È fatto obbligo di consegnare la scheda tecnica del primario, della spalmatura, della colla, della banda e del manto in erba artificiale utilizzato per realizzare la giunzione. I dichiarati tecnici devono essere coerenti con quanto indicato dai produttori nelle schede tecniche dei singoli componenti.

15.5 MEMBRANA IMPERMEABILE

ATTESTAZIONE DELLA MEMBRANA IMPERMEABILE ELENCO DEI TEST, REQUISITI E RIFERIMENTI NORMATIVI

La membrana impermeabile dopo aver superato i test previsti ed aver soddisfatto i requisiti, verrà attestata dalla LND. L'istanza per l'attestazione della membrana impermeabile può essere richiesta dai produttori della membrana.

La membrana impermeabile dovrà soddisfare i requisiti stabiliti nel presente regolamento di cui alla seguente tabella.

Nome	Proprietà	Requisiti
-	Tipo di prodotto	Conforme al dichiarato
MI – LND 016	Spessore del prodotto	0,3 mm – 0,5 mm
MI – LND 007	Peso al mq	Conforme al dichiarato \pm 10%
UNI EN 12230:2004	Resistenza allo strappo longitudinale	\geq 53 MPa
UNI EN 12230:2004	Resistenza allo strappo trasversale	\geq 53 MPa
UNI EN 13746:2004	Stabilità dimensionale	\leq 0,5%
MI – LND 011	Resistenza alla perforazione	Perforazione non ammessa
DIN 18035-7:2013	Test chimico-tossicologici DIN 18035-7:2013	DIN 18035-7:2013
SEM	MEB scanning (SEM)	Nessun metallo pesante presente
DIN 38414-17: 2012 -02	EOX	DIN 18035-7:2013
DIN ISO 18287:2016	Rilevazione IPA (HAP)	Data collection – Nessun requisito

È fatto obbligo di consegnare la scheda tecnica della membrana impermeabile in cui devono essere dichiarati spessore, peso al mq, natura e tipologia. Il nome commerciale scelto per la membrana impermeabile dovrà essere lo stesso indicato nella scheda tecnica.