



COMUNE DI BELLARIA IGEA MARINA

PIAZZA DEL POPOLO, 1 - 47814 BELLARIA IGEA MARINA - TEL. 0541 343711

GESTIONE E MANUTENZIONE DEL PATRIMONIO EDILIZIO
COMUNALE IN FORMA DI HOUSE PROVIDING AFFIDATO ALLA
SOCIETA' ANTHEA S.R.L. - VIA DELLA LONTRA 30, RIMINI

OGGETTO:

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA PRESSO ALCUNI EDIFICI
DEL PATRIMONIO IMMOBILIARE DEL COMUNE DI
BELLARIA IGEA MARINA

<input type="checkbox"/>	STUDIO FATTIBILITA'	<input checked="" type="checkbox"/>	PROGETTO DEFINITIVO	<input checked="" type="checkbox"/>	PROGETTO ESECUTIVO
--------------------------	----------------------------	-------------------------------------	----------------------------	-------------------------------------	---------------------------

ELABORATO:

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ALLEGATO:

04-CSA

DATA:

10/2019

REVISIONI:

00

EDIFICI OGGETTO DI INTERVENTO:

- A) SCUOLA MEDIA "A. PANZINI" - Via Zeno 21
- B) SCUOLA DELL' INFANZIA "IL GABBIANO" - Via San Martino 14
- C) SCUOLA ELEMENTARE "FERRARIN" - Via Ferrarin 16
- D) PALESTRA C/O STADIO "E. NANNI" - Via Rossini 12a

PER ANTHEA:

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

ING. LUIGI MATRONE

PROGETTISTI:

IMPIANTI ELETTRICI - P.I. ROBERTO PERUZZI
SICUREZZA - ING. LUIGI MATRONE

PER L'ENTE COMUNALE:

DIRIGENTE GESTIONE DEL TERRITORIO:

ARCH. MICHELE SAGLIONI

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

ING. MARCO MAIOLI

Anthea

ANTHEA S.r.l.
Via della Lontra, 30 - 47923 Rimini

C.F./P.IVA REG.IMP. RN 03730240409
tel. 0541/767411 - fax 0541/753302

AMMINISTRATORE UNICO:
ANDREA SUCCI

DIRETTORE GENERALE:
TOMMASO MORELLI

SOMMARIO

1. OGGETTO DELL'APPALTO.....	7
2. AMMONTARE DELL'APPALTO.....	7
3. FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE.....	7
4. APPROVVIGIONAMENTO, QUANTITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	7
5. INVARIABILITA' DEI PREZZI.....	8
6. CRITERI MINIMI AMBIENTALI.....	8
6.1 Criteri comuni a tutti i componenti edilizi.....	8
6.1.1 Disassemblabilità.....	9
6.1.2 Materia recuperata o riciclata.....	9
6.1.3 Sostanze pericolose.....	9
6.1 Criteri specifici per i componenti edilizi.....	9
6.1.1 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati.....	9
6.1.2 Elementi prefabbricati in calcestruzzo.....	9
6.1.3 Laterizi.....	10
6.1.4 Sostenibilità e legalità del legno.....	10
6.1.5 Ghisa, ferro, acciaio.....	10
6.1.6 Componenti in materie plastiche.....	10
6.1.7 Murature in pietrame e miste.....	10
6.1.8 Tramezzature e controsoffitti.....	10
6.1.9 Isolanti termici ed acustici.....	10
6.1.10 Pavimenti e rivestimenti.....	11
	1



6.1.11	Pitture e vernici.....	11
6.1.12	Impianti di illuminazione per interni ed esterni.....	11
6.1.13	Impianti di riscaldamento e condizionamento	12
6.1.14	Impianti idrico sanitari	12
7.	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	12
	Acqua, sabbia e cementi per conglomerati cementizi.....	12
	Ghiaia , misto granulare stabilizzato, pietre naturali, marmi	12
	Laterizi	13
	Materiali ferrosi e metalli vari	14
	Legnami	14
	Materiali per pavimentazione	15
	Colori e vernici	16
	Materiali impermeabilizzanti, asfalti, bitume liquido e emulsione bituminosa	16
	Vetri e cristalli.....	18
	Materiali ceramici in genere.....	18
	Tubazioni	18
	Isolanti termo-acustici	20
	Materiali per opere di sistemazione vegetazionale.....	20
	Materiali per applicazioni geologiche e pedologiche	21
	Materiali diversi.....	21
	Materiali per impianti elettrici.....	22
	Materiali per impianti termoidraulici	22
	Requisiti delle apparecchiature - Caratteristiche tecniche e standard qualitativo dei materiali previsti negli impianti meccanici.....	22
8.	MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO.....	39
	Scavi in genere.....	39
	Scavi di sbancamento	40



Scavi di fondazione	40
Scavi subacquei e prosciugamenti	40
Rilevati e rinterrati	41
Paratie o casseri	41
Drenaggi	42
Fondazioni stradali	42
Demolizioni e rimozioni	42
Malte e conglomerati	43
Murature in genere	44
Murature e riempimenti in pietrame a secco - Vespai	45
Murature di mattoni	46
Pareti di una testa ed in foglio con mattoni pieni e forati	46
Opere e strutture di calcestruzzo	46
Opere in legno	47
Strutture in acciaio	48
Calcestruzzo per copertine, parapetti e finiture	48
Coperture a terrazzo	49
Impermeabilizzazioni	49
Intonaci	49
Decorazioni	50
Pavimenti	51
Rivestimenti di pareti	53
Pavimentazioni in conglomerato bituminoso	53
Norme generali per opere in marmo, pietre naturali ed artificiali	55
Marmi e pietre naturali	56
Pietre artificiali	56
Opere da carpentiere	57
Norme generali e particolari per opere in ferro	57



Opere da vetraio.....	58
Opere da stagnaio.....	58
Tubazioni e canali di gronda	59
Norme generali per opere da pittore	60
Esecuzioni particolari.....	61
Collocamento di manufatti in legno	62
Collocamento di manufatti in ferro	62
Collocamento di manufatti in marmo e pietre	62
Collocamento di manufatti vari, apparecchi e materiali forniti dall'Amministrazione appaltante.	63
9. IMPIANTI ELETTRICI	63
10. IMPIANTI MECCANICI	69
11. IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	73
12. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE GAS METANO	79
13. GRUPPO TERMICO MODULARE.....	83
14. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO A PANNELLI RADIANTI.....	84
15. IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO E VENTILAZIONE.....	85
16. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO	86
17. IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE	88
18. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI.....	89

18.1	Scavi in genere.....	89
18.2	Rilevati e rinterri	90
18.3	Riempimento con misto granulare.....	90
18.4	Paratie di calcestruzzo armato.....	90
18.5	Murature in genere	91
18.6	Murature in pietra da taglio.....	91
18.7	Calcestruzzi	91
18.8	Conglomerato cementizio armato	92
18.9	Solai.....	92
18.10	Controsoffitti	92
18.11	Vespai	93
18.12	Pavimenti	93
18.13	Rivestimenti di pareti.....	93
18.14	Fornitura in opera dei marmi, pietre naturali od artificiali.....	93
18.15	Intonaci.....	93
18.16	Tinteggiature, coloriture e verniciature	94
18.17	Infissi di legno	95
18.18	Infissi di alluminio	95
18.19	Lavori di metallo.....	95



18.20	Tubi pluviali.....	95
18.21	Impianti termico, idrico-sanitario, antincendio, gas, innaffiamento	95
18.22	Impianti elettrico e telefonico	98
18.23	Impianti ascensore e montacarichi	99
18.24	Opere di assistenza agli impianti	99
18.25	Manodopera	99
18.26	Noleggi	100
18.27	Trasporti.....	101



1. OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per gli interventi di riqualificazione energetica presso alcuni edifici del patrimonio immobiliare del comune di Bellaria Igea-Marina: A) Scuola Media "A. Panzini" Via Zeno 21, B) Scuola dell'infanzia "Il Gabbiano" – Via San Martino 14, C) Scuola Elementare "Ferrarin" Via Ferrarin 16, D) Palestra c/o Stadio "E. Nanni" Via Rossini 12a con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati.

2. AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori posti a base dell'affidamento a misura comprensivi dei relativi oneri per la sicurezza compresi nell'appalto, ammonta presuntivamente ad **Euro 89.927,82 (euro ottantanovemilanovecentoventisette/82)** come risulta dal seguente prospetto:

CATEGORIA LAVORI		A CORPO	A MISURA	TOTALE
OS30	Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi		€ 63.561,82	
TOTALE IMPORTO LAVORI			€ 63.561,82	
ONERI PER LA SICUREZZA			€ 1.200,00	
OPERE IN APPALTO			€ 64.761,82	

3. FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le principali dimensioni delle opere che formano oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto e dall'accluso elenco descrittivo delle voci elenco prezzi unitari previste per l'esecuzione dell'appalto, salvo quanto verrà meglio precisato all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

Eventuali maggiori ricognizioni sia del suolo che del sottosuolo atte a definire ulteriormente le opere da realizzare sono ad esclusivo carico dell'Appaltatore. Esse ricognizioni si intendono implicitamente eseguite per il solo fatto che l'Impresa ha partecipato alla gara di appalto.

4. APPROVVIGIONAMENTO, QUANTITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Nel prezzo unitario od a corpo dei lavori si intende compresa e compensata ogni spesa principale e provvisionale, tutti i materiali occorrenti, ogni consumo, l'intera mano d'opera, ogni trasporto, ogni lavorazione e magistero per dare tutti i lavori completati in opera nel modo prescritto e secondo le migliori regole d'arte, e ciò anche quando non sia completamente dichiarato nei rispettivi articoli di elenco, nonché la custodia e la manutenzione delle opere sino al collaudo.

Si conviene poi espressamente che le designazioni di provenienza dei materiali contenute nel presente Capitolato non danno, in alcun caso, diritto all'appaltatore di chiedere, variazioni di prezzi o maggiori compensi per le maggiori spese che egli dovesse eventualmente sostenere nel caso che, dalle provenienze indicate, non potessero aversi tali e tanti materiali da corrispondere per requisiti alle esigenze del lavoro. I materiali occorrenti per le esecuzioni delle opere appaltate dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte e provenienti dalle migliori fabbriche, cave e fornaci. Prima di essere impiegati, detti materiali dovranno ottenere l'approvazione della Direzione Lavori, in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, stabiliti dal presente Capitolato.

L'Impresa sarà obbligata a presentarsi in ogni tempo, a tutte sue spese, alle prove alle quali la Direzione Lavori riterrà sottoporre i materiali da impiegare od anche già impiegati. Dette prove dovranno essere effettuate da un laboratorio ufficialmente autorizzato, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti. Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'Impresa dovrà approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre notoriamente a prove di laboratorio. Le decisioni della Direzione dei Lavori in merito all'accettazione dei materiali non potranno in alcun caso pregiudicare i diritti della Stazione appaltante nella collaudazione finale, in relazione ai disposti di cui agli articoli 16 e 18 del Capitolato Generale approvato con DPR. 19/4/2000 n.415.

Quanto alla qualità e alle caratteristiche cui dovranno corrispondere le varie specie di materiali da impiegarsi, valgono le seguenti prescrizioni di dettaglio e quanto precisato nella descrizione dell'elenco prezzi unitari. **In caso di disaccordo tra prescrizioni generali e quelle contenute nella descrizione dell'elenco prezzi unitari, sono da ritenersi valide queste ultime.**

5. INVARIABILITA' DEI PREZZI

I lavori saranno valutati in base ai prezzi unitari riportati nell'elenco prezzi e che, sotto le condizioni tutte del presente Capitolato Speciale, si intendono offerti dall'Impresa in base ai calcoli di sua convenienza ed a tutto suo rischio. Nei prezzi unitari delle singole categorie di lavoro, si intende sempre compresa e compensata ogni spesa principale ed accessoria, ogni fornitura, ogni consumo, la intera mano d'opera, ogni trasporto ed ogni lavorazione e magistero per dare i lavori completamente ultimati nel modo prescritto e ciò anche quando non ne sia stata fatta esplicita dichiarazione nei rispettivi articoli di elenco.

L'Impresa riconosce esplicitamente che nella descrizione degli oneri dei prezzi medesimi, l'Amministrazione appaltante ha tenuto conto di quanto può occorrere per eseguire ogni singolo lavoro, completo ed a perfetta regola d'arte. Durante tutto il periodo dei lavori e delle forniture, i prezzi restano fissi ed invariabili per qualsiasi causa ed evenienza anche di forza maggiore.

Le variazioni di prezzo in aumento o diminuzione, adeguatamente motivate dall'Appaltatore, saranno valutate, su richiesta del medesimo, sulla base dei prezzi contenuti nei documenti contabili del progetto posto a base di gara, solo per l'eccedenza rispetto al 10 per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà, come previsto dall'art. 106 comma 1 lettera a) del D.Lgs. 50/2016.

6. CRITERI MINIMI AMBIENTALI

Tutti i materiali e componenti devono rispettare i "Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici e per la gestione dei cantieri della Pubblica Amministrazione", come indicati nel "Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione ovvero Piano d'Azione Nazionale sul Green Public Procurement (PANGPP)". All'uopo la stazione appaltante porrà in essere controlli in fase di esecuzione per verificare il rispetto delle suddette prescrizioni.

L'appaltatore dovrà fornire schede tecniche di prodotto idonee ad individuare le caratteristiche dei prodotti offerti ed i calcoli che, sulla base di tali schede tecniche, dimostrino l'assunto; ove non si forniscano schede tecniche si deve fare riferimento a normative europee che l'offerente si impegna a rispettare con il prodotto fornito.

6.1 CRITERI COMUNI A TUTTI I COMPONENTI EDILIZI

6.1.1 Disassemblabilità

Almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali;

6.1.2 Materia recuperata o riciclata

Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali. Per le diverse categorie di materiali e componenti edilizi valgono in sostituzione, qualora specificate, le percentuali contenute nel capitolo 2.4.2. Il suddetto requisito può essere derogato quando il componente impiegato rientri contemporaneamente nei due casi sotto riportati:

- 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (p. es membrane per impermeabilizzazione);
- 2) sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

6.1.3 Sostanze pericolose

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere aggiunti intenzionalmente:

1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso.
2. sostanze identificate come «estremamente preoccupanti» (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso;
3. Sostanze o miscele classificate o classificabili con le seguenti indicazioni di pericolo:
 - come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362);
 - per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H301, H310, H311, H330, H331);
 - come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1,2 (H400, H410, H411);
 - come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H371, H372, H373).

6.1 CRITERI SPECIFICI PER I COMPONENTI EDILIZI

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili, di ridurre la produzione di rifiuti e lo smaltimento in discarica, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti (25), dovranno essere utilizzati materiali come specificato nei successivi paragrafi. In particolare tutti i seguenti materiali devono essere prodotti con un determinato contenuto di riciclato.

6.1.1 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

I calcestruzzi usati devono essere prodotti con un contenuto di materiale riciclato (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

6.1.2 Elementi prefabbricati in calcestruzzo

Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo utilizzati nell'opera devono avere un contenuto totale di almeno il 5% in peso di materie riciclate, e/o recuperate, e/o di sottoprodotti

6.1.3 Laterizi

I laterizi usati per muratura e solai devono avere un contenuto di materie riciclate e/o recuperate (sul secco) di almeno il 10% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclate e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 15% sul peso del prodotto. I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista devono avere un contenuto di materie riciclate e/o recuperate (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclate e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 7,5% sul peso del prodotto. Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

6.1.4 Sostenibilità e legalità del legno

Per materiali e i prodotti costituiti di legno o in materiale a base di legno, o contenenti elementi di origine legnosa, il materiale deve provenire da boschi/foreste gestiti in maniera sostenibile/responsabile o essere costituito da legno riciclato o un insieme dei due.

6.1.5 Ghisa, ferro, acciaio

Per gli usi strutturali deve essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale: acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%. acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

6.1.6 Componenti in materie plastiche

Il contenuto di materia riciclata o recuperata deve essere pari ad almeno il 30% in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati. Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

- 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione)
- 2) sussistano specifici obblighi di legge relativi a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

6.1.7 Murature in pietrame e miste

Per le murature per opere di fondazione e opere in elevazione dovranno essere utilizzati solo materiale di recupero (pietrame e blocchetti).

6.1.8 Tramezzature e controsoffitti

Le tramezzature e i controsoffitti, destinati alla posa in opera di sistemi a secco devono avere un contenuto di almeno il 5% in peso di materie riciclate e/o recuperate e/o di sottoprodotti.

6.1.9 Isolanti termici ed acustici

Gli isolanti utilizzati devono rispettare i seguenti criteri:

- non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
- non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
- non devono essere prodotti o formulati utilizzando o catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;

- se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. (29)
- se il prodotto finito contiene uno o più dei componenti elencati nella seguente tabella, questi devono essere costituiti da materiale riciclato e/o recuperato secondo le quantità minime indicate, misurato sul peso del prodotto finito.

	Isolante in forma di pannello	Isolante stipato, a spruzzo/insufflato	Isolante in materassini
Cellulosa		80%	
Lana di vetro	60%	60%	60%
Lana di roccia	15%	15%	15%
Perlite espansa	30%	40%	8%-10%
Fibre in poliestere	60-80%		60 - 80%
Polistirene espanso	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	
Polistirene estruso	dal 5 al 45% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione		
Poliuretano espanso	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	
Agglomerato di Poliuretano	70%	70%	70%
Agglomerati di gomma	60%	60%	60%
Isolante riflettente in alluminio			15%

6.1.10 Pavimenti e rivestimenti

I prodotti utilizzati per le pavimentazioni e i rivestimenti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle decisioni 2010/18/CE30, 2009/607/CE31 e 2009/967/CE32 e loro modifiche ed integrazioni, relative all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica. Per quanto riguarda le piastrelle di ceramica si considera comunque sufficiente il rispetto dei seguenti criteri selettivi dalla decisione 2009/607/CE:

- 4.2. consumo e uso di acqua;
- 4.3.b emissioni nell'aria (per i parametri Particolato e Fluoruri);
- 4.4. emissioni nell'acqua;
- 5.2. recupero dei rifiuti.

6.1.11 Pitture e vernici

I prodotti vernicianti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/312/UE (30) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

6.1.12 Impianti di illuminazione per interni ed esterni

I sistemi di illuminazione devono essere a basso consumo energetico ed alta efficienza. A tal fine gli impianti di illuminazione devono essere considerando che: tutti i tipi di lampada per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici, devono avere una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90; per ambienti esterni di pertinenza degli edifici la resa cromatica deve essere almeno pari ad 80; i prodotti devono essere tali da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio

d'illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita. Devono essere installati dei sistemi domotici, coadiuvati da sensori di presenza, che consentano la riduzione del consumo di energia elettrica.

6.1.13 Impianti di riscaldamento e condizionamento

Gli impianti a pompa di calore devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2007/742/CE (32) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Gli impianti di riscaldamento ad acqua devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/314/ UE (33) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Se è previsto il servizio di climatizzazione e fornitura di energia per l'intero edificio, dovranno essere usati i criteri previsti dal decreto ministeriale 7 marzo 2012 (Gazzetta Ufficiale n. 74 del 28 marzo 2012) relativo ai CAM per «Affidamento di servizi energetici per gli edifici

- servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/ raffrescamento».

L'installazione degli impianti tecnologici deve avvenire in locali e spazi adeguati, ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni 5 ottobre 2006 e 7 febbraio 2013.

Per tutti gli impianti aerulici deve essere prevista una ispezione tecnica iniziale da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto (secondo la norma UNI EN 15780:2011).

6.1.14 Impianti idrico sanitari

I progetti degli interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), devono prevedere l'utilizzo di sistemi individuali di contabilizzazione del consumo di acqua per ogni unità immobiliare.

7. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Acqua, sabbia e cementi per conglomerati cementizi

L'acqua dovrà essere limpida e dolce, di regola sarà usata quella proveniente da impianti di distribuzione d'acqua potabile. Qualora si ricorra ad acqua di origine diversa, come stagni, sorgenti e cave, dovrà essere chiara, senza odori e priva di sostanze umiche, acidi organici, solfati di calcio e magnesio, cloruri di sodio.

La sabbia dovrà essere ben granita, ruvida al tatto, di grossezza normale ed uniforme, scevra di sostanze terrose, eterogenee e dovrà essere vagliata e lavata. Pezzatura compresa tra mm. 0,075 e mm. 2.

Per getti in **conglomerato cemento armato** di spessori inferiori a cm. 8 la massima dimensione dell'inerte dovrà essere interrelata con l'interferro, copriferro ed assestamento del getto. I cementi per quanto attiene controllo e certificazione dovranno rispettare il D.M. 9.3.88 n. 126 modificato dal D.M. 20.11.1984 e ENV 126.

Ghiaia , misto granulare stabilizzato, pietre naturali, marmi

La ghiaia, sia essa naturale o di frantumazione deve essere costituita da pietre non gelive, prive di parti friabili, polverulenti, terrose con pezzatura compresa tra mm. 2 e mm. 50. Dovrà essere preventivamente approvata dalla Direzione Lavori.

Ghiaia e pietrisco per i piazzali e viali. Dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura micro-cristallina, o a calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto e all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: dovranno essere scevri da materie terrose, sabbia e comunque materie eterogenee. Sono assolutamente escluse le rocce marmose. Dovranno corrispondere alle norme di cui al Fascicolo n. 4 - Ed. 1953 del C.N.R; mentre i ghiaietti per pavimentazione alla tabella UNI 2710 - Ed. giugno 1945.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

1) pietrisco da 40 a 71 mm per la costruzione di massicciate cilindrate;

- 2) pietrisco da 25 a 40 mm per le esecuzioni di ricarichi di massicciate;
- 3) pietrischetto da 15 a 25 mm per la esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- 4) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semi penetrazioni, e pietrischetti bitumati;
- 5) graniglia da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, conglomerati bituminosi;
- 6) graniglia da 2 a 5 mm di impiego eccezionale, e con consenso del Direttore dei lavori, per trattamenti superficiali e conglomerati bituminosi.

c - Misto granulare stabilizzato

Ricavati da depositi alluvionali e da roccia che abbiano un coefficiente di frantumazione inferiore a 160.

Limite liquido ed indice di plasticità della frazione di passante allo staccio 0,4 U.N.I. 2332 dovranno essere inferiori a 25 il primo; uguale a 0 il secondo.

Indice, C.B.R. del materiale e post saturazione superiore a 50.

Il coefficiente di frantumazione dovrà essere minore di 160.

Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno essere a grana compatta e monde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte. Saranno assolutamente escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

In particolare le caratteristiche alle quali dovranno soddisfare le pietre naturali da impiegare nella costruzione in relazione alla natura della roccia prescelta, tenuto conto dell'impiego che dovrà farsene nell'opera da costruire, dovranno corrispondere alle norme di cui al R.D. 16 novembre 1939, n.2232 nonché alle norme UNI 8458-83 e 9379-89, e, se del caso, alle "Norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali" CNR - ed. 1954 e alle tabelle UNI 2719 - ed. 1945.

Le pietre da taglio oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati dovranno avere struttura uniforme, essere scevre da fenditure cavità e litoclasti, sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.

Il tufo dovrà essere di struttura litoide, compatto ed uniforme, escludendo il cappellaccio, quello pomicioso e quello facilmente friabile.

L'ardesia in lastre per copertura dovrà essere di 1° scelta e di spessore uniforme; le lastre dovranno essere sonore, di superficie piuttosto rugosa che liscia, e scevre da inclusioni e venature.

I marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi, peli od altri difetti che ne infirmino l'omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature.

Laterizi

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2233, ed alle norme UNI 8942/1-3, ed. '86 per laterizi per murature, nonché UNI 5967/67 per mattoni forati, UNI 2619-44, 2620-44 per laterizi da copertura, UNI 2105, 2106, 2107 per tavelle e tavelloni.

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza (salvo diverse proporzioni dipendenti dall'uso locale), di modello costante, e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a kg16 per centimetro quadrato.

I mattoni forati, le volterrane ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno kg 16 per centimetro quadrato di superficie totale premuta.

Le tegole piane o curve, di qualunque tipo siano, dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre, senza sbavature e presentare tinta uniforme:

appoggiate su due regoli posti a mm 20 dai bordi estremi dei due lati più corti, dovranno sopportare, sia un carico concentrato nel mezzo gradualmente crescente fino a kg 120, sia l'urto di una palla di ghisa del peso di kg 1 cadente dall'altezza di cm 20. Sotto un carico di mm 50 d'acqua mantenuta per 24 ore le tegole devono risultare impermeabili.

Le tegole piane, infine, non devono presentare difetto alcuno nel nasello. I laterizi da impiegarsi nelle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche dovranno rispondere alle caratteristiche di cui all'Allegato 7 del D.M. 27 luglio 1985.

I mattoni e blocchi artificiali pieni e semipieni da impiegarsi nelle costruzioni sismiche dovranno essere della tipologia di cui all'Allegato 1 del D.M. 24 gennaio 1986, e dovranno avere le percentuali di foratura e le caratteristiche per l'accettazione ivi previste; ai fini dell'accettazione della fornitura, l'Appaltatore sottoporrà al

Direttore dei lavori la certificazione di cui al detto Allegato 1.

Materiali ferrosi e metalli vari

a) Materiali ferrosi. I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 29 febbraio 1908 modificato dal decreto reale 15 luglio 1925 ed alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1° Ferro. - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.

2° Acciaio trafilato o laminato. - Tale acciaio, nelle varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semi duro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità: in particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni. Esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare.

3° Acciaio fuso in getti. - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

4° Ghisa. - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

5° Acciaio per cemento armato. - L'acciaio impiegato nelle strutture in conglomerato cementizio armato dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 27 luglio 1985, Parte Prima, punto 2.2, se normale, e punto 2.3, se precompresso, nonché alle prescrizioni di cui agli Allegati 3, 4, 5 e 6, e alla Circ. M.LL.PP. 1 settembre 1987, n. 29010.

Il Direttore dei lavori, a suo insindacabile giudizio, effettuerà i controlli in cantiere, a norma dei punti 2.2.8.4 e 2.3.3.1 della suddetta Parte Prima.

6° Acciaio per strutture metalliche. - L'acciaio impiegato nelle strutture metalliche dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 27 luglio 1985, Parte Seconda, punto 2.1 per acciaio laminato, punto 2.2 per acciaio per getti, punto 2.3 per acciaio per strutture saldate; gli elettrodi per saldature dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al punto 2.4, mentre i bulloni e i chiodi ai punti 2.5, 2.6 e 2.7; la fornitura dovrà essere accompagnata dalla certificazione di cui al D.M. 27 luglio 1985, Allegato 8. Il Direttore dei lavori, qualora lo ritenga opportuno, ed a suo insindacabile giudizio, potrà effettuare controlli, a norma del suddetto Allegato 8, anche su prodotti qualificati.

7° Metalli vari. - Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza o la durata.

Legnami

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912 e alle norme UNI 2853-57 e 4144-58, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

Il legname si distinguerà, secondo le essenze e la resistenza di cui è dotato, in dolce e forte: si riterrà dolce il pioppo, l'ontano, l'abete, il pino nostrale, il tiglio, il platano, il salice, l'acero, mentre forte la quercia, il noce, il frassino, l'olmo, il cipresso, il castagno, il larice, il pino svedese, il faggio.

I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta, e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare. Essi dovranno essere perfettamente stagionati, a meno che non siano stati essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alborno ed esenti da nodi, cipollature, buchi od altri difetti.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più diritte, affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del

maggiore dei 2 diametri.

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta.

Materiali per pavimentazione

I materiali per pavimentazione, piastrelle di argilla, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 ed alle norme UNI vigenti.

Si prescrive tassativamente che per ogni locale, o insieme di locali, a giudizio insindacabile del Direttore dei lavori, gli elementi di pavimentazione dovranno essere di aspetto, colore, dimensioni, grado di ruvidezza e spessore assolutamente uniformi, e recare sul retro il marchio del produttore; ogni confezione dovrà riportare le indicazioni generali e le caratteristiche tecniche e commerciali del prodotto.

Gli elementi dovranno essere sempre delle fabbriche più note, della prima scelta commerciale, e, qualora il Direttore dei lavori lo ordini per iscritto, potranno essere della seconda scelta con l'applicazione di un coefficiente, al prezzo di quelle di prima, pari a 0,75. Qualora, in relazione al tipo di locale in cui dovranno essere poste, il Direttore dei lavori lo richieda, potrà essere messo in opera anche materiale della terza scelta applicando un coefficiente pari a 0,55.

a) Mattonelle, marmette e pietrini di cemento. - Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere di ottima fabbricazione, a compressione meccanica, stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani: non dovranno presentare né carie, né peli, né tendenza al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore.

La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati, uniformi.

Le mattonelle, di spessore complessivo non inferiore a mm 25, avranno uno strato superficiale di assoluto cemento colorato, di spessore costante non inferiore a mm 7.

Le marmette avranno anch'esse uno spessore complessivo di mm 25 con strato superficiale di spessore costante non inferiore a mm 7 costituito da un impasto di cemento, sabbia e scaglie di marmo.

I pietrini avranno uno spessore complessivo non inferiore a mm 30 con lo strato superficiale di assoluto cemento di spessore non inferiore a mm 8; la superficie dei pietrini sarà liscia, bugnata o scanalata secondo il disegno che sarà prescritto.

Dovranno rispondere alle norme UNI 2623-44 e seguenti.

b) Pietrini e mattonelle di terracotta greificate. - Le mattonelle ed i pietrini saranno di prima scelta, greificati per tutto intero lo spessore, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi, a superficie piana.

Dovranno rispondere alle norme UNI 6506-69. Sottoposte ad un esperimento di assorbimento, mediante gocce d'inchiostro, queste non dovranno essere assorbite neanche in minima misura. Le mattonelle saranno fornite nella forma, colore e dimensioni che saranno richieste dalla Direzione dei lavori.

Per locali di abitazione ed ambienti di vita in genere, sarà richiesto il gres ceramico (smaltato), di cui alle norme UNI 6872-71: per locali di servizi igienici il Direttore dei lavori potrà prescrivere elementi a tessera di cm 2 x 2, con spessore mm 5.

c) Graniglia per pavimenti alla veneziana. - La graniglia di marmo o di altre pietre idonee dovrà corrispondere, per tipo e granulosità, ai campioni di pavimento prescelti e risultare perfettamente scevra di impurità.

d) Pezzami per pavimenti a bollettinato. - I pezzami di marmo o di altre pietre idonee dovranno essere costituiti dai elementi, dello spessore da 2 a 3 cm, di forma e dimensioni opportune secondo i campioni prescelti.

e) Linoleum e rivestimenti in plastica. - Dovranno rispondere alle norme vigenti, presentare superficie liscia priva di discontinuità, strisciature, macchie e screpolature.

Salvo il caso di pavimentazione da sovrapporsi ad altre esistenti, gli spessori non dovranno essere inferiori a mm 2,5 con una tolleranza non superiore al 5%.

Dovranno rispondere alle norme UNI 8298/1-16, ediz. 81-86. I materiali vinilici risponderanno alle norme UNI 5573-72 e 7071-72. I materiali in gomma risponderanno alle UNI 8272/1-11, ediz. 1981-87.

Il peso a metro quadrato non dovrà essere inferiore a kg 1,20 per millimetro di spessore. Il peso verrà determinato sopra provini quadrati del lato di 0,50 con pesature che diano l'approssimazione di un grammo. Esso non dovrà avere stagionatura inferiore a mesi quattro. Tagliando i campioni a 45° nello spessore, la superficie del taglio dovrà risultare uniforme e compatta, dovrà essere perfetto il collegamento fra i vari strati.

Un pezzo di tappeto di forma quadrata di 0,20 di lato dovrà potersi curvare col preparato in fuori sopra un

cilindro del diametro $10 \times (s + 1)$ millimetri, dove si rappresenta lo spessore in millimetri, senza che si formino fenditure e screpolature.

f) Pavimenti in legno. - Saranno di tre tipi di in relazione alle dimensioni degli elementi: 1) a doghe di piccole dimensioni in larghezza cm 3,5-5 e lunghezza cm 20-40, di spessore cm 0,6-1,2, da montare per incollaggio; 2) a formelle premontate, di dimensioni quadrate, rettangolari, con listoncini, e con disegni vari, da montare per incollaggio, oppure da posare con incastri a secco; 3) a listoni delle dimensioni in larghezza cm 12-20 e lunghezza cm 400, con spessore di cm 2-2,5 da posare con incastri a secco. Gli elementi di pavimentazione risponderanno alle norme UNI 4373-59, 4374-59, 4375-59.

g) Pavimenti in masselli di calcestruzzo. - Saranno utilizzati prevalentemente all'esterno, e risponderanno alle norme UNI 9065-87 e 9066/1 e 2-87. Il massello sarà a doppio strato, auto bloccante e realizzato mediante stampaggio multiplo in calcestruzzo pressovibrato, di dimensioni approssimative mm 220 x 70, con spessore di mm 60-70, potranno essere utilizzate, a discrezione del Direttore dei lavori, anche misure diverse, come ad esempio cm 20 x 40. L'impasto dello strato superficiale sarà a base di quarzo, colorato con pigmenti di ossidi di ferro.

h) Pavimenti in ceramica. - Potranno essere fabbricate con procedimenti diversi e di varie dimensioni, purché siano garantite le seguenti caratteristiche fisico-chimiche: alto peso specifico, minimo assorbimento d'acqua, elevata resistenza a flessione, resistenza all'usura, al geli, agli sbalzi di temperatura, alle azioni chimiche di acidi e basi. Gli elementi risponderanno ai criteri di accettazione di cui alle norme UNI EN 163-85.

Colori e vernici

I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre della migliore qualità e rispondere alle norme UNI 8305-81, 8359-82 e 8785-86.

a) Olio di lino cotto. - L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro da adulterazioni con olio minerale, olio di pesce ecc. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido, e disteso sopra una lastra di vetro o di metallo dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidità nella misura del 7%, impurità non superiori all'1% ad alla temperatura di 15°C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93.

b) Acquaragia (essenza di trementina). - Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. La sua densità a 15° C sarà di 0,87.

c) Biacca. - La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.

d) Bianco di zinco. - Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco, e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'1% di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%.

e) Minio. - Sia di piombo (sesquossido di piombo) che di alluminio (ossido di alluminio) dovrà essere costituito da polvere finissima e non contenere colori derivati dall'anilina, né oltre il 10% di sostanze estranee (solfato di bario ecc.).

f) Latte di calce. - Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.

g) Colori all'acqua, a colla o ad olio. - Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli oli, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.

h) Vernici. - Le vernici che si impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure e di qualità scelta; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante.

E' escluso l'impiego di gomme prodotte da distillazione.

i) Encaustici. - Gli encaustici potranno essere all'acqua o all'essenza, secondo le disposizioni della Direzione lavori.

Materiali impermeabilizzanti, asfalti, bitume liquido e emulsione bituminosa

a) Asfalto. - L'asfalto sarà naturale e proverrà dalle miniere più reputate, sarà in piani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente dalla distillazione del carbon fossile, ed il suo peso specifico varierà fra i limiti di 1104 a 1205 chilogrammi. Risponderanno alle norme UNI 5654-65 e seguenti.

b) Bitume asfaltico. - Il bitume asfaltico proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale, sarà molle, assai scorrevole, di color nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale. Risponderanno alle norme UNI 4157-87.

c) Tegole Bituminose sarà prodotta secondo la norma europea EN 544, classe 1, cod. 4X21, con peso di 13 kg/m² e dimensioni di cm 100 x 33,6 aventi: colore verde, supporto in velo vetro da 125 g/m², preimpregnato



con bitume ossidato puro; strato superiore in graniglia di roccia basaltica ceramizzata; spessore del doppio strato di una tegola: mm 6,2; pastiglie bituminose auto incollanti; sovrapposizione del triplo strato minimo 50 mm; perdita massima di graniglia 5% - ASTM 4977; resistenza alla trazione nel senso longitudinale di 800 N circa; resistenza alla trazione nel senso trasversale di 600 N circa; resistenza al vento positiva secondo la norma ASTM-D 3161, classe 1 di reazione al fuoco secondo D.M. 26.06.1984.

d) Mastice di rocce asfaltiche e mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati. - I bitumi da spalmatura impiegati avranno di norma le caratteristiche seguenti o altre qualitativamente equivalenti:

TIPO	0	15	25	
Indice di penetrazione (minimo)	0	1,5	2,5	
Penetrazione a 25° (dmm) (minimo)	40	35	20	
Punto di rammollimento (°C) (minimo)		55	65	80
Punto d'infiammabilità (Cleveland) (°C) (minimo)	230	230	230	
Solubilità al cloruro di carbonio (%) (minimo)	99,5	99,5	99,5	
Volatilità a 136°C per 5 ore (%) (massimo)		0,3	0,3	0,3
Penetrazione a 25°C del residuo alla prova di volatilità (% di bitume originario) (minimo)	75	75	75	

Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con i criteri e le norme UNI 4377-59 e seguenti.

Le membrane, le guaine e in genere i prodotti prefabbricati per impermeabilizzazioni e coperture continue e relativi strati e trattamenti ad esse contigui e funzionali di cui appresso dovranno rispondere alle norme UNI 8202/1-35, ediz. 1981-88, UNI 8629/1-6, ediz. 1984-89, UNI 8818-86, UNI 8898/1-7, ediz. 1987.88, UNI 9168-87, UNI 9307-88 ed UNI 9380-89.

e) Cartefeltro. - Questi materiali avranno di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

TIPO	224	333	450	
Peso in mc (g)		224+-12	333+-16	450+-24
Contenuto di:				
- lana (%) (minimo)		10	12	15
- cotone, juta e altre fibre tessili naturali (minimo)	55	55	55	
- residuo ceneri (%) (massimo)		10	10	10
- umidità (%) (massimo)	9	9	9	
- potere di assorbimento in olio di antracene (%) (minimo)		160	160	160
- carico di rottura a trazione nel senso longitudinale delle fibre su striscia di 15mmx180mm (kg) (minimo)		2,800	4,000	4,700

Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con le norme vigenti, tenendo presenti le risultanze accertate in materia da organi competenti ed in particolare dall'UNI.

f) Cartonfeltro bitumato cilindrato. - E' costituito di cartafeltro impregnata a saturazione di bitume in bagno a temperatura controllata. Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

TIPO	224	333	450
caratteristiche dei componenti:			
- cartefeltro tipo		224	333 450
- contenuto solubile in solfuro dicarbonio peso a mc (g) (minimo)		233	348 467
- pesi a mc del carton feltro (g)		450	670 900

Questi cartonfeltri debbono risultare asciutti, uniformemente impregnati di bitume, presentare superficie piana, senza nodi, tagli, buchi od altre irregolarità ed essere di colore nero opaco.

Per le eventuali prove saranno seguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia come in particolare l'UNI.

g) Cartonfeltro bitumato ricoperto. E' costituito di cartafeltro impregnata a saturazione di bitume, successivamente ricoperta su entrambe le facce di un rivestimento di materiali bituminosi con un velo di materiale minerale finemente granulato, come scagliette di mica, sabbia finissima, talco ecc.

Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

TIPO	224	333	450
Caratteristiche dei componenti:			
- cartefeltro tipo		224	333 450

- contenuto solubile in solfuro di carbonio peso a mc (g)	(minimo)	660	875	1.200
- pesi a mc del carton feltro (g)		1.100	1.420	1.850

La cartafeltro impiegata deve risultare uniformemente impregnata di bitume; lo strato di rivestimento bituminoso deve avere spessore uniforme ed essere privo di bolle; il velo di protezione deve inoltre rimanere in superficie ed essere facilmente asportabile; le superfici debbono essere piane, lisce, prive di tagli, buchi ed altre irregolarità.

Per le eventuali prove saranno seguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia, come in particolare l'UNI.

h) Membrana bitumata biarmata. - Le membrane per impermeabilizzazione monostrato saranno composte da bitume distillato modificato con polimeri plastoeleostomerici di sintesi ad elevato peso molecolare, a doppia armatura:

principale, in nontessuto di poliestere a filo continuo per agugliatura, resistente al punzonamento; e secondaria, in velo di vetro, che conferisce stabilità dimensionale. La superficie superiore sarà protetta con materiale antiaderente costituito da talco se non è prescritta l'esposizione agli agenti atmosferici, oppure da graniglia se è prevista l'esposizione all'esterno. Le principali caratteristiche saranno le seguenti: carico di rottura minimo 70 N/5cm; allungamento minimo 40%; flessibilità a freddo, nessuna lesione a 20°C; punzonamento statico PS4; punzonamento dinamico PD3.

i) Guaina antiradice. - Si prescrive una specifica capacità di resistere all'azione di penetrazione meccanica e disgregatrice delle radici, dei microrganismi e dei batteri viventi nel terreno della vegetazione di qualsiasi specie, conferita da sostanze bio-stabilizzatrici presenti nella miscela del componente principale della guaina stessa. Per quanto riguarda il componente principale il Direttore dei lavori potrà prescrivere uno dei seguenti:

▲ a) guaina in PVC plastificato in monostrato, armato con velo di vetro e spalmato sulle due facce del velo stesso; b) guaina multistrato di bitume polipropilene su supporto di nontessuto in poliestere a filo continuo. Inoltre risponderanno alle norme UNI 8202-24, ediz. 1988.

▲ Bitume - Bitume liquido - Emulsione bituminosa

▲ Per il bitume, il bitume liquido e l'emulsione bituminosa dovranno essere osservate le norme di accettazione del Centro Nazionale delle Ricerche che si intendono qui prescritte.

Le stesse norme valgono per il prelievo dei campioni.

È facoltà della D.L. prescrivere il tipo di bitume, bitume liquido od emulsione bituminosa a seconda della condizione climatica esistente al momento della messa in opera senza che per questo l'Impresa possa pretendere speciali compensi o prezzi diversi da quelli contemplati nell'unito elenco per tutti i lavori che impiegano leganti bituminosi.

Vetri e cristalli

I vetri e i cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un sol pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto.

I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre piane unite lungo il perimetro.

Per le caratteristiche vale la norma UNI 7171.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per quanto riguarda i vetri piani stratificati con prestazioni antivandalismo e anticrimine si seguiranno le norme UNI 9186-87, mentre se con prestazioni antiproiettile le UNI 9187-87.

Materiali ceramici in genere

I prodotti ceramici più comunemente impiegati per apparecchi igienico sanitari, rivestimento di pareti, tubazioni ecc., dovranno presentare struttura omogenea, superficie perfettamente liscia, non scheggiata e di colore uniforme, con lo smalto privo assolutamente di peli, cavillature, bolle, soffiature o simili difetti.

Gli apparecchi igienico-sanitari in ceramica saranno accettati se conformi alle norme UNI 4543/1e 2-86, mentre se in porcellana dura (vetro-china) risponderanno alle UNI 8949-86, 8950-86, 8951-86.

Le apparecchiature di maggiori dimensioni, come lavandini da cucina ad una o due vasche, piatti doccia, vasche per lavare ecc., saranno accettate in gres porcellanato.

Tubazioni

a) Tubi di ghisa. - I tubi di ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della

Direzione dei lavori, saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.

b) Tubi di acciaio. - I tubi di acciaio dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra di grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte.

c) Tubi di grés. - I materiali di gres ceramico devono essere a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, lavorati accuratamente e con innesto a manicotto o bicchiere.

I tubi saranno cilindrici e dritti tollerandosi solo eccezionalmente, nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore ad 1/100 della lunghezza di ciascun elemento.

In ciascun pezzo i manicotti devono essere conformati in modo da permettere una buona giunzione, e l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellatura.

I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti.

Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, aderire perfettamente alla pasta ceramica, essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico.

La massa interna deve essere semi fusa, omogenea, senza moduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile, in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3,5 per cento in peso; ogni elemento di tubazione, provato isolatamente, deve resistere alla pressione interna di almeno tre atmosfere.

d) Tubi di cemento. - I tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei, a sezione interna esattamente circolare, di spessore uniforme e scevri affatto da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisce. La fattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniforme. Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

e) Tubi di ardesia artificiale. - I tubi di ardesia artificiale (tipo Eternit o simili) dovranno possedere una elevata resistenza alla trazione ed alla flessione congiunta ad una sensibile elasticità, inalterabilità al gelo ed alle intemperie, assoluta impermeabilità all'acqua e resistenza al fuoco, scarsa conducibilità del calore. Dovranno inoltre essere ben stagionati mediante immersione in vasche d'acqua per il periodo di almeno una settimana.

f) Tubi di poli-cloruro di vinile (PVC). - I tubi di PVC dovranno avere impressi sulla superficie esterna, in modo evidente, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sulle condotte per acqua potabile dovrà essere impressa una sigla per distinguerle da quelle per altri usi, come disposto dalla Circ. Min.

Sanità n. 125 del 18 luglio 1967.

Come previsto dalle norme UNI 7441-75, 7443-75, 7445-75, 7447-75 i tubi si distinguono in:

- tipo 311, per fluidi non alimentari in pressione, con temperature fino a 60°;
- tipo 312, per liquidi alimentari e acqua potabile in pressione, per temp. fino a 60°;
- tipo 313, per acqua potabile in pressione;
- tipo 301, per acque e ventilazione nei fabbricati, per tem. max. perm. di 50°;
- tipo 302, per acque di scarico, per temp. max perm. di 70°;
- tipo 303, per acque di scarico, interrate, per temp. max perm. di 40°.

Il Direttore dei lavori potrà prelevare a suo insindacabile giudizio dei campioni da sottoporre a prove, a cura e spese dell'Appaltatore, e qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore sarà costretto alla completa sostituzione della fornitura, ancorché messa in opera, e al risarcimento dei danni diretti ed indiretti.

g) Tubi di polietilene (PE). - I tubi in PE saranno prodotti con PE puro stabilizzato con nero fumo in quantità del 2-3% della massa, dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed in spessore funzionale alla pressione normalizzata di esercizio (PN 2,5 4,6 10). Il tipo a bassa densità risponderà alle norme UNI 6462-69 e 6463-69, mentre il tipo ad alta densità risponderà alle norme UNI 711, 7612, 7613, 7615.

h) Tubi drenanti in PVC. - I tubi drenanti saranno in PVC duro ad alto modulo di elasticità, a basso coefficiente di scabrezza, conformi alle DIN 16961, DIN 1187, e DIN 7748. I tubi si distinguono nei seguenti tipi:

- 1) tipo flessibile corrugato a sez. circolare, anche rivestito di filtro in geotessile o polipropilene, fessure di mm 1,3 di larghezza (d.e. mm da 50 a 200);
- 2) tipo rigido a doppia parete corrugato, sez. circolare, fessure di mm 0,8 di larghezza, (d.i. mm da 100 a 250);



- 3) tipo tunnel corrugato con suola d'appoggio liscia, fessure mm 0,8 di larghezza (D.N. mm da 80 a 300);
 i) Per i tubi per adduzione di acqua per uso potabile, agricolo, industriale e per fognatura, dovranno essere garantiti i requisiti di cui alla tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985.

Isolanti termo-acustici

Per quanto riguarda gli isolanti termici si prescrive l'uso dei seguenti materiali, che dovranno rispondere alle norme UNI 7745-77, 7891-78, 8804-87, 9233-88:

- a) Lana di roccia. - Sarà fornita in rotoli di vario spessore, con supporto di carta catramata; in pannelli resinati; in materassini trapuntati su rete metallica; in cospelle per isolamento di tubazioni.
 b) Lana di vetro. - Sarà fornita in rotoli di vario spessore, con supporto di carta bitumata; in pannelli rigidi legati con resine termoindurenti; in cospelle per l'isolamento di tubazioni degli impianti di riscaldamento.
 c) Polistirolo espanso a vapore. - Sarà fornito in forma di lastre di vario spessore, nel tipo sia stampato che struso: non andrà mai messo in opera a contatto o in prossimità di elementi di impianti produttori calore.
 d) Poliuretano espanso. - Sarà fornito in opera mediante iniezione nei cavi delle murature predisposte allo scopo, oppure spruzzato a pistola sulla superficie delle murature.
 e) Polivinile di cloruro espanso. - Sarà fornita in lastre di vario spessore e densità: per particolari esigenze il Direttore dei lavori potrà prescrivere pannelli composti per incollaggio con lamiere metalliche o pannelli in legno.
 f) Argilla espansa. - Sarà fornita con quattro differenti granulometrie: mm 0-3 (peso 550 kg/mc); mm 3-8 (peso 500); mm 8-15 (peso 450); mm 15-20 (peso 400).
 Per isolamento termico andrà usato il tipo monogranulare in miscela con 200 kg/mc di cemento tipo 325, senza aggiunta di sabbia, per ottenere un peso inferiore a 700 kg/mc.
 g) Vermiculite espansa. - Sarà utilizzata per calcestruzzo leggero, del peso asciugato di kg/mc 300, ed isolante, con la seguente dosatura: vermiculite da calcestruzzo, mc 1,00; cemento tipo 325, kg 200; additivo liquido aerante, litri 0,8; acqua di impasto, litri 350.

I materiali di cui sopra con funzione di isolamento termico dovranno avere o le caratteristiche di cui alla tabella seguente.

Materiale:	Coeff. lamda di conduz. termica a 30°C (kcal/m h °C)	Peso specifico kg/mc	Temp. max di impiego
Lana di roccia	0.032	30-120	700
Lana di vetro	0.026	10-110	500
Polistirolo espanso a vap.	0.027	28- 35	75
Poliuretano espanso	0.019	25-100	100
PVC espanso	0.030	25- 40	55
Argilla espansa	0.112	550-700	1000
Vermiculite espansa	0.090	250-500	1000

I materiali di cui sopra potranno essere impiegati anche con funzione di isolanti acustici, purché la messa in opera sia particolarmente curata nelle giunzioni e nelle fasce di prossimità agli elementi strutturali e alle murature.

Con funzione specifica di isolante acustico i materiali risponderanno alle norme UNI 8199-81, 8270/1-9, ediz. 1982-88, e dovranno avere un elevato fattore di assorbimento acustico, ed essere idonei, per qualità e per accorgimenti nella messa in opera, al tipo di frequenza che dovrà assorbire.

Si prescrive l'impiego dei seguenti materiali:

- 1) Pannello in trucioli di gomma. - Se ne prescrive l'applicazione al di sotto delle murature di tramezzo e dei massetti di pavimentazione, per attenuare la trasmissione dei rumori da calpestio, negli spessori di mm 6-8-10. Saranno costituiti da sfilacciature e granuli di gomma di pneumatici automobilistici, accoppiati mediante speciali collanti ad un supporto di cartone bitumato. Dovranno essere di peso moderato, elastici e inalterabili nel tempo.

Materiali per opere di sistemazione vegetazionale

- a) Terra. - Per il rivestimento di scarpate e banchine laterali delle strade e delle aiuole si impiegherà solamente terra vegetale, proveniente da aree a destinazione agraria, da prelevarsi fino alla profondità di cm 80. Dovrà avere reazione neutra, con abbondante sostanza organica e di elementi nutritivi e di medio impasto, priva di ciottoli, detriti, radici e quanto altro potrebbe nuocere alla crescita vegetativa.
 b) Concimi. - Dovranno essere di nota fabbrica, conservati negli involucri originali, con titolo dichiarato.
 c) Materiale per piantumazione. - L'impresa potrà approvvigionare le piante e le talle da qualsiasi vivaio immune da malattie parassitarie, purché la provenienza venga preventivamente dichiarata dall'Appaltatore,

e accettata dalla Direzione dei lavori.

d) Semenze. - L'impresa potrà approvvigionare le semenze dalle ditte di sua fiducia, dichiarando il titolo. Qualora il valore del seme fosse inferiore, per non oltre il 20% rispetto al valore della colonna "buona semente" delle tavole Marchettano, si dovrà provvedere ad aumentare proporzionalmente le quantità per unità di superficie.

e) Zolle. - Dovranno provenire da prato polifita stabile e asciutto, con esclusione del prato irriguo e paludoso. Il Direttore dei lavori potrà rifiutare forniture provenienti da località non gradite. Saranno escluse zolle con presenza di specie infestanti tra cui: Rumex sp.pl., Artemisia sp.pl., Catex sp.pl., e tutte le Umbrellifere. Il manto vegetativo dovrà essere continuo, e la zolla sarà di spessore tale da raccogliere per la maggior parte l'intreccio delle radici delle specie presenti, e comunque non inferiore a cm 8, con esclusione di zolle provenienti da terra sabbiosa, o argillosa.

f) Paletti. - I paletti per viminate, staccionate e simili saranno in castagno, carpino oppure orniello, del diametro minimo di punta di cm 6, diritti, senza nodi e difetti da gelo.

Materiali per applicazioni geologiche e pedologiche

a) Nontessuti. - Il telo sarà in fibre di polipropilene o poliestere a filo continuo, ottenuto per agugliatura ad alta temperatura e senza collanti, e avrà le seguenti caratteristiche: coefficiente di permeabilità per filtrazione trasversale compreso tra 10 e 10 cm/sec.; resistenza a trazione di una striscia di 5 cm di lato maggiore di 30 kg se per impieghi drenanti, mentre per impieghi portanti di pavimentazioni o rilevati tale valore potrà essere

richiesto dalla Direzione dei lavori non minore di 50 oppure 75 kg. Per determinare peso e spessore si seguiranno le norme di cui ai B.U.-CNR n. 110 del 23.12.1985 e n. 111 del 24.11.1985, e le norme UNI 4818, 5114, 511, 5121, 5419, UNI 8279/1-16, ediz. 1981-87, UNI 8639-84, 8727-85, 8986-87.

b) Geogriglie. - La griglia a rete di tipo laminare e monorientata sarà ottenuta per estrusione e stiratura, con polimeri HDPE, inattaccabile dagli agenti atmosferici, indeformabile, inalterabile, trattata con additivi anti raggi ultra-violetti. Resistenza alla trazione longitudinale minima di 35 kN/m se per impieghi portanti in sottofondi o rilevati stradali; allungamento alla massima trazione longitudinale non superiore al 15%; interasse delle maglie max cm 15 longitudinale e cm 2 trasversale. Si seguiranno le norme ASTM D-792, ASTM C-293-79.

c) Georeti. - La rete in juta sarà costituita da fibre biodegradabili naturali (circa 85% cellulosa e 15% lignina) ottenute per macerazione, cardatura, filatura e tessitura, con diametro dei fili mm 4; maglia mm 20 x 15; peso 500 gr/mq; resistenza a trazione 8-15 kN/m; resistenza al calore per il tipo trattato con 0,3-0,6% di oli minerali circa 190°C.

Materiali diversi

a) Additivi per calcestruzzi e malte. - L'impiego degli additivi negli impasti dovrà essere sempre autorizzato dal Direttore dei lavori, in conseguenza delle effettive necessità, relativamente alle esigenze della messa in opera, o della stagionatura, o della durabilità. Dovranno essere conformi alle norme UNI 7101-72 e successive, e saranno del tipo seguente: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo; superfluidificanti.

Per speciali esigenze di impermeabilità del calcestruzzo, o per la messa in opera in ambienti particolarmente aggressivi, potrà essere ordinato dal Direttore dei lavori l'impiego di additivi reoplastici.

Per conferire idrorepellenza alle superfici dei calcestruzzi o delle malte già messi in opera si potranno impiegare appositi prodotti.

b) i prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza essere costituite da lastre da 12- 15 mm. Per le pareti orditura metallica acciaio zincato a profili ad u 35/40 bloccati rigidamente a pavimento e soffitto con idonei fissaggi posti ad interasse non superiore a m/m 900mm. ed alla base dei montanti porte, Rivestimento delle due facce dell'orditura metallica con doppio strato di lastre dello spessore almeno di 12 mm. cadauna, avvitate con viti autoproforanti fosfatate, poste ad interasse di m/m 800mm per il primo strato e ad interasse di m/m. 250mm per il secondo strato, stuccatura dei giunti piani angoli e teste viti con prodotti e tecnica apposita.

Guarnizione acustica adesiva sui profili perimetrali a contatto con le strutture.

Rinforzo sui montanti porte con profilo a C scatolato, o listello in legno a tutta altezza Isolamento con pannello in lana minerale del tipo per pareti dello spessore di mm.50 inserito a pressione e con continuità nello spazio tra i montanti.

Telaio di supporto per sanitari ed accessori fissa lavabi per carichi di 250Kg. traversine di supporto per carichi di sicurezza di 200 Kg. per boiler caldaia e armadietti.



Materiali per impianti elettrici

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati, oltre che rispondere alle specifiche richieste, dovranno essere adatti ai luoghi di installazione con particolare riguardo agli ambienti speciali (a temperatura elevata, bagnati, con pericolo di incendio e/o scoppio, ecc.), dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte, provenienti dalle migliori fabbriche.

In particolare tutti i materiali devono essere muniti di Marchio di Qualità riconosciuto o di apposite attestazioni di conformità.

Per installare i materiali sprovvisti di Marchio di Qualità l'Impresa dovrà ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori e sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, e a tutte sue spese, alle prove alle quali la Direzione Lavori riterrà di sottoporre detti materiali, da impiegare o anche già impiegati, in modo da verificare la loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, utilizzazione, ecc., stabiliti dal presente Capitolato e dalla normativa in vigore.

Le decisioni della Direzione dei Lavori in merito all'accettazione dei materiali non potranno in alcun caso pregiudicare i diritti dell'Amministrazione appaltante in sede di collaudo e per l'eventuale richiesta dei danni derivanti.

Materiali per impianti termoidraulici

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati, oltre che rispondere alle specifiche richieste, dovranno essere adatti ai luoghi di installazione con particolare riguardo agli ambienti speciali (a temperatura elevata, bagnati, con pericolo di incendio e/o scoppio, ecc.), dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte, provenienti dalle migliori fabbriche.

In particolare i materiali, ove previsto, devono essere muniti di Marchio di Qualità marcatura C.E o di apposite attestazioni di conformità.

Per installare i materiali sprovvisti di marcatura, l'Impresa dovrà ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori e sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, e a tutte sue spese, alle prove alle quali la Direzione Lavori riterrà di sottoporre detti materiali, da impiegare o anche già impiegati, in modo da verificare la loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, utilizzazione, ecc., stabiliti dal presente Capitolato e dalla normativa in vigore.

Le decisioni della Direzione dei Lavori in merito all'accettazione dei materiali non potranno in alcun caso pregiudicare i diritti dell'Amministrazione appaltante in sede di collaudo e per l'eventuale richiesta dei danni derivanti.

Requisiti delle apparecchiature - Caratteristiche tecniche e standard qualitativo dei materiali previsti negli impianti meccanici

Vengono di seguito descritti materiali ed apparecchiature con le rispettive specifiche a cui attenersi. Molti dei componenti e/o apparecchiature di seguito descritti non fanno parte degli impianti in oggetto, ma vengono riportati come riferimento nel caso di opere di completamento e/o eventuali varianti da eseguire in corso d'opera.

Le caratteristiche generali riportate dovranno essere interpretate come standard minimi di qualità.

La Ditta dovrà provvedere alla presentazione del materiale illustrativo e per quanto possibile campionare le apparecchiature che intende installare.

I precisi riferimenti a marche e modelli di apparecchiature e componenti riportati negli elaborati grafici e nelle schede di calcolo allegate hanno il solo scopo di fissare un preciso riferimento di minimo standard qualitativo e prestazionale e non hanno valore prescrittivo.

L'impresa esecutrice è quindi libera di proporre, in fase di realizzazione, apparecchiature e materiali alternativi a quelli indicati purché di gradimento della D.L. e aventi caratteristiche prestazionali e qualitative almeno equivalenti a quelle dei materiali e apparecchiature indicati.

Qualora sussista un conflitto tra le prestazioni di apparecchiature e materiali previste negli elaborati grafici e quelle previste nelle note di standard qualitativo indicate a seguire si intenderanno valide quelle previste negli elaborati grafici.

TERMOMETRI

Potranno essere a colonna di mercurio a scala graduata protetti da custodia di ottone oppure a dilatazione metallica a quadrante. Dovranno avere una scala idonea al fluido controllato. I termometri per l'acqua saranno completi di manicotto e di pozzetto in ottone d'immersione, con una lunghezza minima di 100 mm. La guaina rigida in ottone dovrà raggiungere il centro della tubazione e dovrà sporgere dall'isolamento termico. I termometri dovranno essere facilmente smontabili e la guaina dovrà essere tale da potervi inserire un termometro di controllo. Non sono ammessi termometri a contatto.

MANOMETRI

La posizione dei manometri dovrà essere tale da garantire una facile lettura. Gli apparecchi dovranno essere a quadrante del diametro minimo di 80 mm., sistema "Bourdon" cassa in ottone cromato, attacchi filettati m 1/2", lancetta di massima, completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco manometro campione a norma ISPESL.

Il fondo scala dovrà essere massimo 1,5 volte la pressione massima di esercizio.

GRUPPI DI ALIMENTAZIONE

I gruppi di alimentazione per impianti con vaso di espansione chiuso dovranno essere costituiti da valvole automatiche di riduzione della pressione atte alla regolazione della pressione di riempimento dell'impianto a freddo. Le valvole di riduzione dovranno essere del tipo autoazionato a molla e membrana e dotate di otturatore soffice, per assicurare la perfetta tenuta.

Il gruppo per il riempimento automatico sarà di tipo monoblocco in ottone completo di regolatore di pressione tarabile, valvola di ritegno, filtro INOX, manometro, vite di spurgo, 3 valvole a sfera per intercettazione e bypass. A monte del gruppo vi dovrà essere un contatore d'acqua del tipo a quadrante bagnato a turbina. Pressione max in entrata 16 bar; campo di taratura 0,3 - 4 bar.

TRONCHETTO MISURATORE DI PORTATA

Il tronchetto misuratore sarà di tipo preconstituito con orifizio tarato completo di attacchi flangiati per il perfetto smontaggio, controflangie, guarnizioni e bulloni, attacchi completi di rubinetto di intercettazione per l'inserimento strumenti di misura, diagramma con le curve caratteristiche Il tutto compreso nel prezzo.

VASO DI ESPANSIONE A MEMBRANA

Vasi d'espansione del tipo chiuso a membrana con cuscinetto d'aria saranno costituiti da un serbatoio in lamiera d'acciaio, di spessore adeguato alla pressione di bollo, e da una membrana in gomma sintetica. Saranno realizzati secondo le normative vigenti I.S.P.E.S.L., inerenti gli apparecchi a pressione, e dovranno essere omologati per capacità fino a 35 litri e collaudati, per capacità superiori, corredati delle relative certificazioni. I vasi saranno verniciati esternamente. I vasi dovranno essere collegati all'impianto per pezzo di tubazione in acciaio di diametro conforme alle Norme citate in base alla potenzialità dell'impianto, e comunque non inferiore a 20 mm.

Sulla tubazione di collegamento non vi dovranno essere intercettazioni. Il vaso dovrà essere montato in modo che non vi sia ristagno di aria al suo interno, ovvero con attacco dall'alto. I vasi dovranno essere supportati indipendentemente in modo da non gravare con il peso sulle tubazioni di collegamento e sull'impianto. I vasi, ove necessario, dovranno essere corredati dei certificati di omologazione. Inoltre ciascun vaso dovrà avere una targa con sopra riportati i dati di funzionamento e l'omologazione ISPESL. I suddetti vasi dovranno essere dimensionati in funzione della colonna idrostatica dell'impianto e della pressione di taratura della valvola di sicurezza, con una tolleranza, negativa o positiva rispetto al valore di calcolo, non superiore al 10%, e precaricati a freddo con una pressione superiore di almeno 0,5 bar riferita al punto più alto dell'impianto. Condizioni di esercizio: Pmax = 5 bar - Tmax = 99 °C.

TUBAZIONI

TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO

Le tubazioni saranno in esecuzione senza saldatura, conformi alla serie leggera, della norma UNI 8863, per i diametri da 3/8" a 4", e conformi alla classe "E" della UNI ISO 4200, per i diametri superiori. Le giunzioni saranno con saldature; dove specificatamente richiesto saranno usati giunzioni con flangie. Tutti i raccordi dovranno essere di spessore identico a quello dei tubi. Le saldature saranno eseguite con metodo ad arco o ossiacetilenico.

La raccorderia sarà di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. I tratti da saldare dovranno essere perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a "V". Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15x. Per quanto riguarda le curve non è ammesso di piegare direttamente il tubo. I raccordi di riduzione nelle tubazioni orizzontali saranno di tipo eccentrico per mantenere il fondo dei due tubi continui allo stesso livello.

Le tubazioni dovranno essere poste in opera e collegate ben diritte a squadra. Dovranno essere previsti punti di dilatazione (preferibile l'autocompenso) e punti fissi in relazione al percorso, alla lunghezza dei vari tratti ed alle escursioni di temperature. Nel montaggio si dovranno realizzare le opportune pendenze. Tutte le colonne verticali dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni.

Le tubazioni collegate a tutte le apparecchiature dovranno essere supportate in modo da evitare sforzi eccessivi, deformazioni nel collegamento e consentire la rimozione delle apparecchiature in modo agevole e senza richiedere supporti provvisori ad avvenuto smontaggio.

Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante previsto; per finitura saranno installate rosette in acciaio cromato. Tale finitura non necessaria nei locali tecnici.

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime. Tutte le staffe saranno verniciate con antiruggine e una seconda mano a finire di colore diverso. I supporti scorrevoli saranno del tipo a rulli con perni in acciaio INOX e boccale autolubrificanti; per diametri inferiori a 1 1/2" sarà ammesso l'appoggio senza rullo. Le tubazioni avranno un opportuno distanziatore, che potrà essere del tipo a T o a scarpa, saldato al tubo. Per le tubazioni coibentate i supporti saranno come riportato nella specifica "Isolamento coibente tubazioni". Le guide saranno come i supporti scorrevoli ed inoltre dovranno impedire i movimenti laterali delle tubazioni consentendo solo lo spostamento assiale. La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili tipo FLAMCO. Per ancoraggi multipli si dovrà impiegare l'apposito profilato FLAMCO (qualora impiegato).

I punti fissi dovranno essere realizzati con profilati in ferro saldati ai tubi e rigidamente collegati ad una struttura fissa. I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore a quello indicato nella tabella seguente:

Diametro nominale Interasse massimo

DN	(m)
15	1,5
20 - 25	2
32 - 40	2,5
50	3
65 - 80	3,5
100	4
125	4,5
150	5
200	5,5

Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni. Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno come raccomandati dal fabbricante.

Nelle installazioni in cui il peso delle tubazioni dopo le eventuali dilatazioni termiche non debba gravare sulle apparecchiature si dovranno impiegare supporti a molla a carico costante oppure variabile secondo le necessità del caso, in modo da scaricare il peso sulle strutture in qualunque condizione di esercizio.

Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dovranno essere dotati di barilotti di sfogo d'aria realizzati con tubo di acciaio, con fondi bombati, tubo di sfogo e rubinetto a maschio o a sfera riportato a circa 1,6 m dal pavimento. Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo.

Le tubazioni di spurgo e sfogo dovranno avere scarico visibile ed essere convogliate entro ghiotta di raccolta e quindi portate allo scarico più vicino. Nei casi in cui non sia ammesso (per estetica) avere tubazioni in vista saranno incassati entro le strutture ed in prossimità dei rubinetti e collettori di raccolta sarà installata una cassetta di contenimento dotata di pannello asportabile per l'ispezione.

Sotto ogni valvola od accessorio che possa dare origine a gocciolamenti dannosi alle strutture sarà installata una bacinella di protezione con scarico simile a quello previsto per gli sfiati.

Tutte le tubazioni e staffaggi dovranno essere spazzolate e verniciate con due mani di antiruggine di diverso colore dopo che e' stata completata la loro installazione. Per le tubazioni in vista e non coibentate sarà prevista una terza mano di colore conforme alla Norma UNI 5634 - 65P per la identificazione della natura del fluido convogliato.

Sulle tubazioni coibentate dovranno essere installate fasce colorate (al massimo ogni 6 m) e frecce direzionali per la identificazione del fluido come detto sopra. Uno o più pannelli riportati i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installata nelle centrali e nei punti in cui può essere necessario o richiesto dalla D.L.

Nei collegamenti tra tubazioni di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica.

Il costo degli staffaggi, dei pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, ecc.) e della verniciatura delle tubazioni e dei supporti sarà compreso nel costo unitario della tubazione in opera.

Nelle distribuzioni e nel collegamento dei tubi ai supporti ed ancoraggi si dovrà tenere conto delle dilatazioni delle tubazioni. Ove possibile, tali movimenti saranno assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi, ed i supporti dovranno essere previsti in tal senso. Ove necessario, saranno installati dei compensatori di dilatazione lineare, di tipo assiale, plurilamellati in acciaio inox AISI 3041, con estremità flangiate. Per la installazione saranno previsti opportuni punti fissi, guide e rullini di scorrimento delle tubazioni. I giunti saranno completi di controflangie, guarnizioni e bulloni.

TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO PREISOLATE

Le tubazioni avranno le stesse caratteristiche di quelle descritte al punto precedente.

L'isolamento termico sarà realizzato in poliuretano espanso a cellule chiuse (conduttività termica non superiore a 0,024/hmxC - spessori: 30 mm, per tubi fino a de=89 mm; 40 mm, fino a de=219 mm; 50 mm, per de superiori) rivestito esternamente con guaina di polietilene di spessore non inferiore a 2,5 mm possibilmente estruso assieme all'isolante in modo continuo, o comunque ben aggrappato all'isolante, e senza giunzioni longitudinali.

Tutte le giunzioni fra i vari tratti di tubazioni e/o raccordi saranno isolati con poliuretano schiumato in loco entro gusci (muffole) in plastica a perfetta tenuta dell'acqua, o sistema similare. I giunti di dilatazione saranno già preisolati e pre-tesi, pronti ad essere saldati ai tubi. La posa in opera avverrà seguendo scrupolosamente le istruzioni della Ditta costruttrice, soprattutto per quanto riguarda i punti fissi, i compensatori, le giunzioni e i raccordi.

Se richiesto, sarà fornito anche un sistema di allarme elettronico per segnalare l'eventuale presenza di umidità, costituito da conduttori metallici annegati nella massa isolante, facenti capo a delle unità di allarme tali da segnalare esattamente la posizione dell'infiltrazione dell'acqua. *Il costo dei pezzi speciali (sfiati, scarichi, ecc.) e degli staffaggi sarà compreso nel prezzo in opera della tubazione.*

TUBAZIONI IN RAME

Le tubazioni saranno in rame trafilato, serie pesante, secondo UNI 6507/69 tipo B, provviste di marcatura a norma del DPR n°1095/68 con spessore pari a 1 mm per diametri fino al De 18 e spessore 1,5 mm per diametri superiori. Le tubazioni dovranno essere previste in rotoli di rame ricotto fino ad un diametro esterno di 18 mm, poste in opera con giunzioni a pressione, a mezzo di adattatori e raccordi, ed in verghe, allo stato crudo, poste in opera saldate per diametri esterni fino a 54 mm.

Le tubazioni saranno poste in opera possibilmente senza saldatura, per i diametri fino 18 mm.

Qualora fosse necessario eseguire saldature di testa fra tratti di tubo, dovrà essere utilizzata una raccorderia in rame, e le giunzioni dovranno essere realizzate mediante saldobrasatura capillare con lega binaria stagno-argento a basso punto di fusione, previa accurata preparazione delle estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificante-disossidante).

Il collegamento delle tubazioni agli organi finali (valvolame-collettori complanari, o simili) avverrà mediante raccordi filettati a compressione in ottone, con interposizione di un'ogiva in ottone (o altro materiale, perché sia garantita la durata nel tempo della tenuta) all'esterno del tubo e di un'anima di rinforzo all'interno del tubo.

Le curve saranno eseguite tutte con piegatubi fino al diametro 18 mm. Per i diametri superiori a 18 mm, le curve saranno realizzate tutte con pezzi speciali in rame, con estremità a bicchiere e la saldatura avverrà come sopra detto.

Le tubazioni disposte a pavimento anche se coibentate saranno adeguatamente protette da schiacciamenti o altri danni che si potessero verificare in cantiere prima della realizzazione del pavimento; dovrà inoltre essere assicurata la libera dilatazione delle tubazioni realizzando attorno al tubo intercapedini entro le quali i tubi possano liberamente muoversi.

Particolari staffe dovranno essere utilizzate per sorreggere le suddette tubazioni a vista nei cunicoli, nelle intercapedini e nei controsoffitti, composte da profilati in ferro zincato con morsetti di plastica per il bloccaggio delle tubazioni.

Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, raccordi, ecc.) sarà compreso nel prezzo in opera della tubazione.

TUBAZIONI IN POLIETILENE PER IMPIANTI IDRICI

Le tubazioni idriche esterne interrate a servizio degli impianti di distribuzione acqua potabile ed antincendio dovranno essere in polietilene ad alta densità tipo UNI 312 nero conformi alle norme UNI 7611/76 per pressione di esercizio di 16 bar e inserite in guaine flessibile in PVC corrugato.

Prima della posa delle tubazioni si dovrà avere cura di pulire il fondo dello scavo da tutti i materiali solidi (pietrame, sassi, ecc.) che possono provocare danni al tubo.

Il bordo dello scavo deve essere pulito in modo che nelle operazioni di posa non vi sia pericolo di caduta nella trincea di materiale che danneggi il tubo. Il collegamento dei vari tronchi avverrà tramite adatti giunti meccanici o a manicotto termico con elettroresistenza incorporata.

Il taglio dei tubi per il montaggio dei giunti deve essere tale da porre in leggera compressione le teste terminali in modo da evitare lo sfilamento dei manicotti di giunzioni. Prima della giunzione le teste devono essere tagliate e rifilate in modo da permettere il perfetto combaciamento con gli anelli di tenuta del giunto.

TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

Le tubazioni in acciaio zincato tipo Fretz-moon, saranno conformi alla serie leggera della norma UNI 8863, per i diametri da 3/8" a 4", e conformi alla classe "E" della UNI ISO 4200, per i diametri superiori, zincati a bagno dopo la formatura (UNI 5745).

Per i primi si useranno raccordi in ghisa malleabile (zincati) del tipo a vite e manicotto. La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure preferibilmente con nastro di PTFE.

Per i collegamenti che debbono essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni-serbatoi o valvole di regolazione-tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo.

Per i secondi si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura), come descritto riguardo alle tubazioni nere. Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiati. I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente. La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati. E' assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate. Per la installazione delle tubazioni in acciaio zincato valgono le prescrizioni elencate nel paragrafo "Tubazioni in acciaio nero".

Alla sommità di tutte le colonne saranno previsti ammortizzatori di colpo d'ariete intercettabili e rigenerabili. Le tubazioni installate non in vista e non coibentate saranno protette mediante fasciatura con benda catramata. Nei collegamenti fra tubazioni di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica.

Sulle tubazioni, coibentate e non, dovranno essere applicate fasce colorate e frecce direzionali.

Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, ecc.) sarà compreso nel prezzo in opera della tubazione.

TUBAZIONI IN POLIPROPILENE PER SANITARIO

Le tubazioni in polipropilene dovranno essere del tipo a saldare, classificati PN 20 e rispettare le normative italiane UNI 8318 corrispondenti alle tedesche DIN 8077/78, ed essere conformi alla circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 2/12/78, e al D.M. 21/03/73.

Le tubazioni saranno approvvigionate in cantiere con la massima cura, evitando in via assoluta urti e schiacciamenti; particolare attenzione dovrà essere riservata alla protezione dai raggi ultravioletti ed alle lavorazioni con temperature esterne inferiori a zero gradi centigradi. Le tubazioni ed i raccordi dovranno essere privi di qualunque imperfezione e giunzione di lavorazione.

Le tubazioni dovranno essere completamente atossiche. Nella posa in opera delle tubazioni si dovrà tenere conto delle dilatazioni e l'interasse dello staffaggio non dovrà essere superiore a quello consigliato dalla casa fornitrice del materiale.

Ogni metro di tubo dovrà presentare le seguenti diciture:

- a) Tipo di materiale utilizzato
- b) Norme di riferimento DIN 8077 e 8078
- c) Diametro e spessore
- d) Data di produzione
- e) Marchio di qualità SK7 A 175
- f) Norme della ditta costruttrice e del sistema

La unione tra tubo e raccordo dovrà avvenire tramite fusione molecolare con innesto a bicchiere (polifusione), evitando in via assoluta restringimenti interni del tubo. A tale riguardo verranno eseguite delle prove in corso d'opera, con taglio e sezionamento del tubo, su richiesta della D.L., e con oneri a carico dell'appaltatore. Il collaudo delle tubazioni sotto traccia sarà eseguito prima della chiusura ad una pressione di 15 bar e verrà eseguito secondo Normativa DIN 1988.

TUBAZIONI IN MULTISTRATO PER SANITARIO

Le tubazioni multistrato saranno composte da cinque strati, ed in particolare:

- uno strato interno in polietilene,
- uno strato adesivo per la saldatura ermetica di plastica e metallo,
- un tubo in alluminio, saldato in continuo ad ultrasuoni, per sovrapposizione,
- uno strato adesivo per la saldatura ermetica di plastica e metallo,
- uno strato esterno in polietilene

e tubazioni, classificate PN 10, dovranno essere conformi alla circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 2/12/78, e al D.M. 21/03/73.

Le tubazioni saranno approvvigionate in cantiere con la massima cura, evitando in via assoluta urti e schiacciamenti; particolare attenzione dovrà essere riservata alla protezione dai raggi ultravioletti ed alle lavorazioni con temperature esterne inferiori a zero gradi centigradi. Le tubazioni ed i raccordi dovranno essere privi di qualunque imperfezione e giunzione di lavorazione.

Le tubazioni dovranno essere completamente atossiche. Nella posa in opera delle tubazioni si dovrà tenere conto delle dilatazioni e l'interasse dello staffaggio non dovrà essere superiore a quello consigliato dalla casa fornitrice del materiale.

Ogni metro di tubo dovrà presentare le seguenti diciture:

- a) Tipo di materiale utilizzato
- b) Norme di riferimento DIN 8077 e 8078
- c) Diametro e spessore
- d) Data di produzione

e) Marchio di qualità SK7 A 175

f) Norme della ditta costruttrice e del sistema

I raccordi saranno del tipo a pressione, realizzati con materiali approvati per uso in impianti di acqua potabile, resistenti alla corrosione, con anelli di tenuta. Il collaudo delle tubazioni sotto traccia sarà eseguito prima della chiusura ad una pressione di 15 bar e verrà eseguito secondo Normativa DIN 1988.

COLLETTORI DI DISTRIBUZIONE NELLE CENTRALI TECNICHE

Collettori in acciaio nero

I collettori dovranno essere realizzati con spezzoni di tubo bollitore chiusi all'estremità con fondi bombati, ed avranno il diametro minimo pari a 1,25 volte il diametro della massima diramazione.

Saranno collocati in opera su mensole o basi metalliche in modo da evitare la concentrazione degli sforzi sulle valvole, ad un'altezza tale da rendere agevole la manovra delle valvole di sezionamento. Essi dovranno essere muniti di valvola di scarico con tappo di chiusura, su imbuto e tubo di scarico sino al pozzetto della fognatura.

I collettori dovranno essere realizzati in modo che le valvole e saracinesche abbiano gli assi dei volantini perfettamente allineati; inoltre, la distanza fra i vari volantini, che sarà di circa 100 mm, dovrà essere mantenuta perfettamente costante badando nello stesso tempo che la distanza fra le flangie non sia inferiore a 50 mm.

In un collettore dove vi saranno anche delle pompe centrifughe del tipo in-line, si dovrà aver cura di installare le pompe in modo che ad installazione ultimata siano perfettamente allineati i motori delle pompe stesse. In caso di installazione di pompe direttamente sul collettore si dovrà fare in modo che il corpo non disti meno di 50 mm. da flangie o isolamento termico adiacenti.

Prima della realizzazione la Ditta dovrà richiedere approvazione del disegno costruttivo.

Ogni collettore sarà completo di: mensole di sostegno; fra le mensole ed il collettore dovrà essere interposto uno strato di gomma rigida di spessore non inferiore ad 1 cm; attacco con rubinetto di scarico, con scarico visibile convogliato in fogna; attacchi a flangia e controflangie, verniciatura con due mani di preparato antiruggine (comprese le staffe), rivestimento coibente realizzato secondo le prescrizioni della relativa specifica, la finitura sarà come le corrispondenti tubazioni (gusci di alluminio o di PVC allo stesso prezzo). Il tutto dovrà essere compreso nel prezzo.

Collettori in acciaio zincato

I collettori di acqua fredda o calda per usi sanitari dovranno essere zincati a caldo dopo la lavorazione. Per le altre caratteristiche ed accessori vedere descrizione collettori in acciaio nero.

GIUNTI ANTIVIBRANTI

Saranno di forma sferica con rete di supporto di nylon e filo d'acciaio altamente resistente agli strappi ed alle pressioni interne. I giunti dovranno essere installati evitando tensioni, torsioni e inclinature.

Lo spazio di montaggio dovrà essere quello imposto dal costruttore. Pressione massima ammissibile 16 bar. Per diametri inferiori a 1 1/2" saranno con attacchi in bronzo filettati; per diametri uguali e superiori a 1 1/2" saranno con attacchi a flangie PN 16 complete di controflangie, guarnizioni e bulloni. Per uniformità, impiegare gli stessi attacchi previsti per il valvolame.

COIBENTAZIONI

GENERALITA'

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità della Legge n.10 del 09/01/91 e s.m.i. sul contenimento dei consumi energetici e dei successivi regolamenti di esecuzione. In base a tale normativa gli spessori dell'isolante per il coibente di riferimento che abbia conducibilità (lambda) di 0,035 kcal/mh°C ovvero di 0,041 W/m°C, devono avere i valori minimi indicati nella tabella seguente:

Diametro convenzionale in pollici	Tubazione		Temperatura dal fluido all'immissione nella rete di distribuzione		
	esterno in mm.	fino a 85°C mm. spess.	da 86 a 105°C mm. spess.	oltre 105°C mm. spess.	
1/8	10.2	15	—	—	
1/4	13.5	15	—	—	
3/8	17.2	20	—	—	
1/2	21.3	25	30	40	
3/4	26.9	30	40	40	
1	33.7	30	40	50	
1 1/4	42.4	30	40	50	
1 1/2	48.3	30	40	50	
2	60.3	40	50	50	
2 1/2	76.1	40	50	50	

3	88.9	40	50	50
3 1/2	101.6	50	50	50
4	114.3	50	50	50
6	168.3	50	60	60
8	219.1	60	70	80
10	273	60	70	80
12 e oltre	323.9 e oltre	70	80	90

Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria per gli spessori di Legge, sarà onere e cura della Ditta adeguare gli spessori a proprie spese, senza aumento di prezzo alcuno. La conduttività di riferimento dei materiali sarà di 0,041 W/m °C.

Per valori di lambda diversi da quanto sopra, come indicato nell'Allegato B, tabella 1 pubblicata su G.U. n. 242 del 14 ottobre 1993, le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla tabella citata, che qui si riporta, in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in W/m°C alla temperatura di 40°C.

Conduttività termica utile Diametro esterno delle tubazioni espresso in mm dell'isolante (W/m°C)

	< 20	Da 20 a 39	Da 40 a 59	Da 60 a 79	Da 80 a 99	> 100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi tabellati, vanno moltiplicati per 0,5; per le tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati, gli spessori tabellati devono essere moltiplicati per 0,3.

I materiali coibenti a contatto con le tubazioni devono presentare stabilità dimensionale e funzionale alle temperature di esercizio e per la durata dichiarata dal produttore; devono inoltre presentare un comportamento al fuoco idoneo, in relazione al loro inserimento nelle strutture e al tipo e destinazione dell'edificio, da dimostrare con documentazione di avvenuti accertamenti di laboratorio.

I canali dell'aria per la climatizzazione invernale posti in ambienti non riscaldati dovranno essere coibentati con uno spessore di isolante non inferiore agli spessori indicati in tabella per tubazioni di diametro esterno da 20 a 39 mm. La Ditta dovrà fornire apposita documentazione di calcolo degli spessori impiegati in base al materiale prescelto. Le conduttività termiche dovranno essere documentate da certificati di Istituti autorizzati, e valutate a 50°C.

Gli spessori indicati negli elaborati di progetto si intenderanno sempre misurati in opera.

Si fa presente che la D.L. potrà rifiutare gli isolamenti che, già eseguiti, fossero realizzati senza seguire accuratamente quanto prescritto o comunque non fossero fatti a perfetta regola d'arte, e ciò con particolare riferimento agli incollaggi e sigillature degli isolanti. Si consiglia quindi la Ditta a sottoporre campioni di esecuzione alla D.L..

COIBENTAZIONE TUBAZIONI E SERBATOI

I materiali coibenti a contatto con le tubazioni dovranno presentare stabilità dimensionale e funzionale alle temperature di esercizio e per la durata dichiarata dal produttore. Dovranno essere imputrescibili e non infiammabili, da dimostrare con documentazione di avvenuti accertamenti di laboratorio. I materiali isolanti non dovranno essere applicati fino a quando siano state eseguite le prove di tenuta degli impianti e tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco siano stati rimossi e le superfici siano verniciate, pulite ed asciutte. I materiali da impiegare potranno essere:

A) Materassino di lana di vetro a fibra lunga, autoestinguente, leggermente apprettato con resine termoindurenti, ed incollato su foglio di carta KRAFT (o alluminata). Conduttività termica non superiore a 0,041 W/m °C. Il materassino sarà posto in opera con nastro avvolto, della stessa casa costruttrice, lungo le giunzioni ed avvolto poi con cartone ondulato catramato (solo per acqua fredda) e filo di ferro o rete zincata.

alcuni millimetri, costituito da un impasto di prodotti bituminosi e granuli di sughero, disposto in più strati, fino a raggiungere uno spessore pari a quello dell'isolamento della tubazione.

La finitura esterna dell'isolamento sarà dello stesso tipo di quella delle relative tubazioni, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips).

Se richiesto, l'isolamento dei componenti per acqua refrigerata sarà realizzato con gusci di alluminio, entro i quali verrà schiumato in loco del poliuretano espanso.

Rimarranno fuori del guscio i dadi dell'eventuale premistoppa (o i tappi dei filtri ad Y).

In ogni caso l'isolamento (e la relativa finitura) di valvolame, filtri, ecc., dovrà essere realizzato, ove sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiature soggette a pioggia o a gocciolamenti, in modo da essere assolutamente stagno, impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso di sigillanti siliconici o poliuretanicici di tutti i punti ove ciò sia necessario.

FINITURA ISOLAMENTO IN FOGLI DI PVC

Rivestimento con guaina di materiale plastico autoestinguento (tipo sitafol o isogenopak o simile) sigillato lungo le giunzioni con apposito collante fornito dalla stessa casa costruttrice (oppure con il bordo da sovrapporre, già adesivo all'origine). Tutte le curve, T, etc. dovranno essere rivestite con i pezzi speciali gi disponibili in commercio, posti in opera con le stesse modalità. Nelle testate saranno usati collarini di alluminio.

FINITURA ISOLAMENTO IN LAMIERINO D'ALLUMINIO

La finitura in gusci di alluminio spessore 6/10 mm sarà ove richiesto, sia per tubazioni, serbatoi e per canalizzazioni. Il lamierino di alluminio, eseguito per le tubazioni, sarà a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice.

Il fissaggio lungo la generatrice avverrà, previa ribordatura e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici.

La giunzione fra i tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti.

I pezzi speciali, quali curve, T, ecc., saranno pure in lamierino eventualmente realizzati a settori.

Anche per i serbatoi, scambiatori, ecc., il lamierino potrà essere a settori, fissati con viti autofilettanti-rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi). La finitura in alluminio per i fondi sferici dei serbatoi dovrà essere effettuata a spicchi e non in un unico pezzo tipo cappello cinese. In ogni caso, per tubazioni convoglianti acqua fredda o refrigerata, i collarini di tenuta dovranno essere installati dopo aver accuratamente sigillato tutta la testata dell'isolamento con la barriera al vapore o con apposito sigillante.

Per le finiture di tubazioni, serbatoi ecc. correnti all'esterno dovrà essere eseguita la sigillatura dei gusci mediante mastice a base di siliconi onde evitare infiltrazioni di acqua. La manovra delle apparecchiature (es. valvole) non dovrà danneggiare in alcun modo la finitura in alluminio.

FINITURA ISOLAMENTO CON BENDE CATRAMATE O FASCE PARAFFINOSE

Per le tubazioni in ambienti umidi, entro cunicoli interrati, ecc. la finitura sarà con bende catramate o con fasce paraffinose installate a spirale con sormonto di almeno 25 mm.

FINITURA ISOLAMENTO PER POMPE, VALVOLE, ECC. IN ALLUMINIO

Per le apparecchiature soggette ad ispezione come le valvole, pompe, filtri ecc. si dovrà installare una scatola di alluminio incernierata e con chiusure a leva, facilmente smontabile senza danneggiare la parte rimanente della coibentazione. Le cerniere e la chiusura dovranno essere in materiale anticorrosivo. La manovra delle apparecchiature (es. valvole) non dovrà danneggiare in alcun modo la finitura in alluminio.

CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA COIBENTAZIONE

Per le tubazioni e serbatoi la valutazione verrà effettuata esclusivamente a mq sia per quanto concerne la coibentazione che per la finitura; verrà misurata la superficie esterna della tubazione compreso la coibentazione (diametro esterno del tubo aumentato del doppio dello spessore dell'isolante). La misurazione vale per qualsiasi materiale e qualsiasi spessore.

L'aumento per sfridi, pezzi speciali (curve, T, ecc.) sarà valutata esclusivamente nel prezzo.

Per le pompe, valvole, filtri, ecc. la valutazione sarà effettuata a numero l'uno per l'altro suddiviso per diametri della tubazione che vi si attesta.

VALVOLAME GENERALITA'

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere fornito sempre completo di controflangie, guarnizioni e bulloni (il tutto compreso nel prezzo unitario). Qualora delle valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura per consentire lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi; in ogni caso (sia per valvolame flangiato che filettato) qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi.

I rubinetti a maschio non sono ammessi, al loro posto usare valvole a sfera.

VALVOLE A SFERA

Valvole a sfera in acciaio INOX

Saranno del tipo a passaggio totale costituite da corpo in bronzo, albero in ottone e sfera in acciaio INOX, guarnizioni PTFE. Nei casi in cui è prevista la coibentazione dovrà essere installata una prolunga del perno (compresa nello stesso prezzo) La prolunga dovrà essere zincata od INOX. Per diametri fino 3" saranno con attacchi filettati. Per diametri superiori saranno con attacchi flangiati.

Valvole a sfera in ottone

Valvole a sfera con attacchi a vite e manicotto, PN10 a passaggio totale con corpo in ottone stampato a caldo, complete di raccordi a tre pezzi per lo smontaggio, leve di comando in alluminio verniciate a fuoco, guarnizioni della sfera e asta in PTFE, asta e premistoppa in ottone, sfera in ottone diamantata e cromata, pressione e temperatura di esercizio 20 bar da -20 a 180°, pressione di prova 40 bar, completa di materiale di tenuta e di fissaggio.

VALVOLE A FLUSSO AVVIATO IN GHISA PER BASSE TEMPERATURE (sotto 100 C°)

Saranno in ghisa a flusso avviato, flangiate, del tipo esenti da manutenzione, delle seguenti caratteristiche: tenuta morbida con tappo gommato, corpo e coperchio di ghisa, asta di acciaio INOX, pressione PN 10/16, Tenuta verso l'esterno con anello (O-Ring) fra corpo e coperchio, adatte per acqua fredda e calda (max 110 C°), complete di controflangie, guarnizioni e bulloni

Per le installazioni all'esterno la temperatura minima ammissibile dovrà essere - 10 °C.

VALVOLE A SFERA IN PVC

Saranno interamente in PVC anticorrosivo, con attacchi filettati gas, smontabile, guarnizioni in PTFE e complete di leva di manovra. PN 10.

VALVOLE A FARFALLA

Le valvole a farfalla saranno di tipo wafer da inserire tra due flangie della tubazione, PN 16; complete di controflangie, guarnizioni e bulloni. Saranno adatte alla temperatura, alla pressione ed al tipo di fluido convogliato. Il corpo e la lente saranno in ghisa od in acciaio, la leva di comando sarà con dispositivo di bloccaggio. Nel caso le valvole siano motorizzate, anziché la leva di manovra dovranno essere forniti (allo stesso prezzo) gli accessori per il montaggio del servomotore.

VALVOLE DI RITEGNO A F.A. IN GHISA

Saranno a flusso avviato in ghisa, con otturatore in acciaio forgiato, anelli di tenuta in acciaio INOX, coperchio bullonato. Esecuzione a molla. Attacchi flangiati PN 16. Se richiesto, esecuzione a squadra. Saranno complete di controflangie, guarnizioni e bulloni.

VALVOLE DI RITEGNO A DISCO

Saranno del tipo a disco, con molla, racchiuse fra due flangie PN 16 (temperatura max 250 C°), complete di flangie guarnizioni e bulloni. Il corpo sarà in ottone fino DN 50, ed in ghisa oltre DN 50

VALVOLE DI RITEGNO TIPO "EUROPA"

Saranno con corpo ed otturatore in ottone stampato a caldo, otturatore in nylon rinforzato, guide otturatore e molla in acciaio INOX18/8 AISI 302, guarnizione in gomma NBR, temperatura max. 110 C°. pressione di esercizio 20 bar, pressione di prova 30 bar, completa di materiali di montaggio e tenuta. Saranno del tipo a bassa perdita di carico.

VALVOLE DI TARATURA E BILANCIAMENTO

Ove vi sia necessità di bilanciare dei circuiti si dovranno impiegare valvole di taratura di caratteristiche analoghe a quelle della corrispondente rete di appartenenza. Tali valvole dovranno essere dotate di indicazione di apertura, fissaggio posizione otturatore ed attacchi piezometrici. Tali valvole dovranno essere accompagnate dai diagrammi riportanti le curve caratteristiche e riferimenti in grado di permettere il corretto bilanciamento degli impianti, secondo le indicazioni di progetto. Le valvole di taratura dei circuiti saranno del tipo con attacchi filettati fino al diametro DN 50, e attacchi flangiati per diametri superiori. La pressione nominale non sarà inferiore a PN 16 e la temperatura di lavoro non inferiore a 150 °C. Le valvole con attacchi filettati saranno del tipo con sede diritta mentre le valvole flangiate saranno con sede inclinata. Le valvole di taratura avranno il dispositivo di prerogolazione non manomettabile e l'indicazione del valore di prerogolazione.

Il corpo delle valvole sarà in acciaio o in ghisa, la tenuta sulla sede degli attacchi piezometrici sarà metallica mentre l'anello di tenuta degli alberi (O-Ring) sarà in gomma EPDM.

VALVOLE DI BY PASS DIFFERENZIALE

Da impiegare per i circuiti radiatori con valvole termostatiche, onde evitare che la pompa lavori con portata nulla alla chiusura di tutte le valvole. Esse saranno costituite da: corpo in ottone, molle inox, manopola con scala graduata, taratura 1 - 6 m c.a., pressione max 10 bar

RUBINETTO A SFERA PER LO SCARICO DEI CIRCUITI

Rubinetto a sfera con attacchi a vite e manicotto, PN10 a passaggio totale con corpo in ottone stampato a caldo, leva di comando in alluminio verniciata a fuoco, guarnizioni della sfera in PTFE, guarnizione asta con

due O-Ring in NBR, sfera in ottone diamantata e cromata, pressione e temperatura di esercizio 21 bar da -10 a 130°, pressione di prova 7 bar, completa di materiale di tenuta e di fissaggio.

VALVOLA AUTOMATICA DI SFOGO ARIA

Valvola automatica di sfogo dell'aria per installazione su tubo, costituita da corpo valvola e coperchio in ottone stampato, assemblata mediante brasatura e guarnizione in gomma, valvolina sfogo d'aria con tenute in gomma e meccanismo di apertura in acciaio, galleggiante in propilene stabilizzato, nipples d'attacco filettato gas 3/8" x 1/4", minima pressione esercizio 0,1 Bar, massima pressione esercizio 6 Bar, massima temperatura impiego 100 °C, completa di valvola di ritegno per intercettazione con corpo e otturatore in ottone, molla in acciaio, anello in gomma di tenuta, attacchi filettati gas 3/8".

VALVOLE TERMOSTATICHE PER RADIATORI

Costruzione in bronzo PN 10 con testina termostatica regolabile incorporata, attacchi filettati a bocchettone e manicotto. Esecuzione diritta o a squadra.

VALVOLE E DETENTORI PER RADIATORI

Costruzione in bronzo PN 10 in esecuzione diritta o a squadra attacchi filettati a bocchettone a manicotto. Le valvole saranno dotate di doppia regolazione, complete di volantino di manovra e saranno di tipo termostattizzabile. I detentori saranno dotati di cappello e vite di regolazione.

RUBINETTI DI INTERCETTAZIONE DA INCASSO

Rubinetti di intercettazione da incasso con corpo in ottone stampato a caldo con attacchi filettati PN10, asta, otturatore ed altri particolari in ottone da barra trafilata, guarnizioni asta con due O-Ring in NBR, guarnizioni sfera in P.T.F.E., cappuccio conico regolabile con corsa di 20mm, temperatura e pressioni di esercizio 20 bar da -10 a 100°C, pressione di prova 30 bar completa di materiali di montaggio e tenuta.

ELETTROPOMPE

GENERALITA'

Le pompe centrifughe, direttamente accoppiate al motore elettrico, saranno dei seguenti tipi secondo l'installazione e la destinazione rilevabile dagli schemi allegati e saranno adatte al tipo di fluido che devono convogliare.

Accessori non compresi nel prezzo

Ogni pompa dovrà essere dotata di: valvole di intercettazione, sia sulla bocca premente che aspirante, dello stesso diametro della tubazione, valvola di ritegno di tipo silenzioso dello stesso diametro della tubazione principale, giunti antivibranti in gomma sia sulla bocca di mandata che sulla bocca di aspirazione

Accessori compresi nel prezzo

Un manometro con prese sia sull'aspirazione che sulla mandata, rubinetti intercettazione e flangia di prova; le prese dovranno essere: a monte, fra valvola e pompa e a valle fra pompa e valvola di ritegno, i raccordi fra le bocche delle pompe e le tubazioni principali eseguiti esclusivamente mediante tronchetti conici di lunghezza pari a circa cinque volte la differenza fra i due diametri. Eventuali gomiti dovranno essere realizzati con curve di ampio raggio.

Installazione

Le fondazioni per le pompe ad asse orizzontale saranno, salvo diversa prescrizione, di calcestruzzo; l'altezza da terra dei piani di posa dei gruppi elettropompa ed il distanziamento tra gruppi affiancati dovranno essere tali da consentire gli interventi di manutenzione. Per evitare la trasmissione di vibrazioni ove necessario il basamento di appoggio in calcestruzzo dovrà essere di tipo galleggiante, cioè staccato dalle strutture adiacenti mediante interposizione di strato di materiale antivibrante o sospensioni elastiche. Le tubazioni di collegamento alle pompe dovranno essere supportate indipendentemente in modo da non creare con il peso e/o con le dilatazioni, sforzi o momenti dannosi. Inoltre dovrà essere possibile la rimozione delle pompe senza che sia necessario installare supporti provvisori ad avvenuto smontaggio. I raccordi fra le bocche delle pompe e le tubazioni dovranno essere eseguiti esclusivamente mediante tronchetti conici di lunghezza pari a circa cinque volte la differenza fra i due diametri; eventuali gomiti dovranno essere realizzati con curve ad ampio raggio. Per le pompe in-line si dovrà porre cura nell'installazione in modo da non far gravare le tubazioni con il peso della pompa stessa. Durante il funzionamento dovrà essere evitata nel modo più assoluto la cavitazione, su richiesta dovrà essere fornito il calcolo dell'NPSH.

CIRCOLATORI

Saranno del tipo a rotore sommerso in esecuzione senza premistoppa, con motore monofase a 220V o 380V trifase, secondo la grandezza. Saranno corredati di: condensatore permanentemente inserito (in caso di motore monofase); morsettiera; girante e corpo pompa in materiale fortemente resistente all'usura ed alla corrosione, ad esempio acciaio INOX, oppure bronzo o ghisa opportunamente trattati superficialmente (vetrificazione o trattamento a base di resine epossidiche o similari); albero in acciaio inossidabile; dispositivo di disaerazione; dispositivo per la variazione delle prestazioni. Le prestazioni di progetto dovranno essere fornite con variatore in posizione mediana (esempio: posizione n°3 nel caso di 5 posizioni del variatore); dispositivo di eliminazione della spinta assiale; qualora i diametri delle valvole di esclusione (o

ritegno) siano diversi da quelli delle bocche del circolatore, saranno forniti dei tronchetti conici (conicità non superiore a 15%) di raccordo, con estremità filettate o flangiate (secondo il tipo di attacchi del circolatore e delle valvole); guarnizioni e raccorderia di collegamento. Set di accessori come sopra menzionati.

POMPE IN-LINE PER INSTALLAZIONE DIRETTA SULLE TUBAZIONI

Tipo monoblocco

Il gruppo sarà in esecuzione monoblocco in cui tutte le parti ruotanti sono lubrificate dal fluido vettore stesso. Salvo diverse indicazioni, il corpo sarà in ghisa grigia, l'albero in acciaio inox, girante in materiale sintetico; ove richiesto le giranti saranno in acciaio INOX. Le pompe avranno gli attacchi a flangia e saranno complete di controflangie PN 10. Nell'esecuzione gemellare le due giranti saranno montate in un solo corpo, separate da una valvola a clapet; le due pompe dovranno poter funzionare sia singolarmente che contemporaneamente. Il gruppo gemellare dovrà essere fornito di un coperchio per permettere l'esercizio anche senza uno dei due motori.

Salvo diversa indicazione i motori saranno a velocità variabile a quattro poli con alimentazione trifase.

Tipo con motore esterno

Il corpo pompe sarà monostadio, accoppiato direttamente ad un motore elettrico tramite flangiatura. pompe e motore saranno accoppiati direttamente con unico albero.

La tenuta sarà meccanica, esente da manutenzione i cuscinetti saranno autolubrificati esenti da manutenzione. Il corpo e la girante saranno in ghisa; dove espressamente richiesto la girante sarà in acciaio INOX. Bocche aspirante e premente flangiate PN 10 complete di controflange e bulloni.

Salvo diverse indicazioni, il motore sarà in corto circuito trifase 380/3/50 a 4 poli ventilato esternamente, classe protezione IP44. (per installazioni all'esterno classe IP 55). I motori dovranno avere il marchio IMQ. Il gruppo gemellare dovrà essere fornito di un coperchio per permettere l'esercizio anche senza uno dei due motori. Nel gruppo gemellare le due pompe dovranno poter funzionare sia singolarmente che contemporaneamente. Set di accessori come sopra menzionati.

GIUNTI ANTIVIBRANTI POMPE

Installati a monte e a valle di ogni pompa, del tipo con corpo cilindrico in gomma dura di caucciù particolarmente elastica vulcanizzata con speciali accorgimenti, i giunti antivibranti dovranno essere dello stesso diametro delle bocche di aspirazione e mandata della pompa, ed installati tra la flangia della pompa stessa ed opportuna controflangia in acciaio direttamente saldata sulla tubazione.

Le flangie dovranno essere dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN con gradino di tenuta complete di guarnizioni e bulloneria zincata.

APPARECCHIATURE DI REGOLAZIONE AUTOMATICA GENERALITA'

La regolazione automatica sarà di tipo elettronico. Tutte le apparecchiature impiegheranno componenti allo stato solido e circuiti integrati, garantendo una precisione nel tempo e una affidabilità assoluta. La alimentazione ai sistemi di regolazione sarà a bassa tensione (24 V/50 Hz) e quindi con caratteristiche di sicurezza. Tutti i componenti dovranno resistere ai seguenti limiti ambientali:

- temperatura 60 °C
- umidità relativa 90%

I collegamenti tra sonde e regolatori e tra regolatori e valvole dovranno essere a due fili (non schermati) interscambiabili tra loro. La strumentazione non dovrà richiedere alcuna manutenzione di routine.

COMPONENTI

REGOLATORE ELETTRONICO DA QUADRO

Regolatore elettronico a microprocessore, già predisposto per il controllo di variabili universali (temperatura, umidità relativa, pressione, velocità dell'aria, qualità dell'aria), in grado di avere fino a 2 uscite di regolazione distinte, di tipo proporzionale oppure tutto-niente.

I morsetti di ingresso e uscita dovranno avere una separazione galvanica. Ciascuna uscita disporrà di aggiustaggio della taratura, bande P/PDPI (o differenziale) e zona morta regolabile.

Il regolatore potrà pure avere un circuito elettronico in grado di consentire una funzione di limite modulante in cascata del valore MIN e MAX (2 potenziometri di taratura).

Ciascuna uscita avrà una segnalazione ottica a mezzo lampadina che, variando di intensità luminosa, darà un'indicazione del valore del segnale di regolazione variabile.

Sul frontale del regolatore saranno posti i potenziometri e switch di settaggio; alloggiamento per un indicatore Digitale con 7 funzioni di visualizzazione. Adatto per il montaggio a fondo quadro su barra DIN. Classe di precisione 0,5 ; marchio CE; protezione E.M.C. Standard di qualità ISO9001

APPARECCHIATURE DEL SISTEMA DI REGOLAZIONE "IN CAMPO" VALVOLE PER ACQUA CALDA (max 110 C°) E REFRIGERATA -- GENERALITA'



Le valvole saranno a sede ed otturatore, a due o tre vie secondo le indicazioni degli schemi ed aventi caratteristica equipercentuale salvo diverse indicazioni. Le valvole saranno: per diametri inferiori a 2" corpo in bronzo PN 10/16 con attacchi filettati e con bocchettoni, otturatore e stelo in acciaio INOX, adatte per acqua fredda e calda max 110 C per diametri uguali o superiori a 2" corpo in ghisa PN 16, flangiate; sede, otturatore e stelo in acciaio INOX, adatte per il tipo di fluido regolato; temp. max 110 C° Per uniformità in una stessa centrale, le valvole di regolazione dovranno essere dello stesso tipo del valvolame impiegato (bronzo o ghisa). Nelle valvole a tre vie, se la via dritta e la via ad angolo avranno caratteristiche diverse, si dovrà usare per la regolazione solamente la via con caratteristica equipercentuale. Tutte le valvole dovranno essere raccordate alle tubazioni in modo da consentire la facile rimozione. Qualora i diametri siano diversi da quelli delle tubazioni di raccordo o da quelli delle valvole di intercettazione, saranno usati dei tronchetti conici di raccordo (filettati o flangiati) con angolo di conicità non superiore a 15°.

VALVOLA A TRE VIE MISCELATRICE FILETTATA

Valvola a 3 vie miscelatrice attacchi filettati maschi per raccordi a compressione PN 16, caratteristica di regolazione equipercentuale, corsa dello stelo 6,5mm, in modo da garantire un'ottima caratteristica. Passaggi interni ampi, limiti di temperatura 2 - 110° C. Corpo in ottone rosso, otturatore ottone, stelo acciaio inox, tenuta a mezzo anello di teflon autoregolanti. Disponibile da DN 15 fino a DN 40.

VALVOLA A TRE VIE MISCELATRICE FILETTATA

Valvola a 3 vie miscelatrice attacchi filettati PN 16, caratteristica di regolazione equipercentuale A-AB e lineare B-AB, corsa dello stelo 20 mm, in modo da garantire un'ottima caratteristica. Passaggi interni ampi, limiti di temperatura 2-170° C. Corpo in bronzo, otturatore ottone, stelo acciaio inox, tenuta a mezzo anello di teflon autoregolanti. Disponibile da DN 15 fino a DN 50.

VALVOLA A TRE VIE MISCELATRICE FLANGIATA

Valvola a 3 vie miscelatrice attacchi flangiati PN 6, caratteristica di regolazione equipercentuale A-AB e lineare B-AB, *corsa dello stelo 20 mm*, in modo da garantire un'ottima caratteristica. Passaggi interni ampi, limiti di temperatura 2-170° C. Corpo in ghisa, otturatore ottone, stelo acciaio inox, tenuta a mezzo anello di teflon autoregolanti. Disponibile da DN 15 fino a DN 80.

VALVOLA A TRE VIE MISCELATRICE FLANGIATA

Valvola a 3 vie miscelatrice attacchi flangiati PN 6, caratteristica di regolazione equipercentuale A-AB e lineare B-AB, *corsa dello stelo 38 mm*, in modo da garantire un'ottima caratteristica. Passaggi interni ampi, limiti di temperatura 2-170° C. Corpo in ghisa, otturatore ottone, stelo acciaio inox, tenuta a mezzo anello di teflon autoregolanti. Disponibile da DN 100 fino a DN 150.

SERVOCOMANDO MODULANTE PER VALVOLA MISCELATRICE FINO A DN 40

Attuatore elettronico per l'azionamento di valvole miscelatrici con corsa 6,5mm fino al DN 40, alimentazione 24 v., segnale di comando 0-10 V., forza allo stelo 180 N., dosato a mezzo frizione meccanica che arresta il movimento del motore al raggiungimento del massimo sforzo. Campo di lavoro auto-adattante. Comando manuale mezzo manopola.

SERVOCOMANDO MODULANTE PER VALVOLA MISCELATRICE DA DN 40 FINO A DN 80

Attuatore elettronico per l'azionamento di valvole miscelatrici con corsa 20 mm fino al DN 80, alimentazione 24 v., segnale di comando 0-10 V., forza allo stelo 600 N., dosato a mezzo frizione meccanica che arresta il movimento del motore al raggiungimento del massimo sforzo. Campo di lavoro auto-adattante. Comando manuale mezzo manopola.

SERVOCOMANDO MODULANTE PER VALVOLA MISCELATRICE DA DN 100 FINO A DN 150

Attuatore elettronico per l'azionamento di valvole miscelatrici con corsa 38 mm da DN 100 fino al DN 150, alimentazione 24 v., segnale di comando 0-10 V., forza allo stelo 1.800 N., dosato a mezzo frizione meccanica che arresta il movimento del motore al raggiungimento del massimo sforzo. Campo di lavoro auto-adattante. Comando manuale mezzo manopola.

SERVOCOMANDO PER SERRANDE MODULANTI CON RITORNO A MOLLA

Servocomando adatto per installazione diretta ai perni delle serrande, alimentazione 24 V., ritorno a molla in caso di mancanza di tensione o in servizio di emergenza. Grado di protezione IP 54. Forza all'albero 16 Nm. Corsa angolare 95° regolabile. Apertura 90 secondi.

SERVOCOMANDO PER SERRANDE ON/OFF CON RITORNO A MOLLA

Servocomando adatto per installazione diretta ai perni delle serrande, alimentazione 24 V., ritorno a molla in caso di mancanza di tensione o in servizio di emergenza. Grado di protezione IP 54. Forza all'albero 16 Nm. Corsa angolare 95° regolabile. Apertura 90 secondi.

POTENZIOMETRO DI RITARATURA O DI POSIZIONAMENTO

Potenzimetro manuale attivo per la ritaratura o il posizionamento a distanza del set-point di regolazione o di un servocomando, completo di pomello con scala graduata 0-100%. Adatto per il montaggio a fronte quadro. Alimentazione 24 VAC. Segnale in entrata 0-10 VDC. Segnale in uscita 0-10 VDC Classe di protezione III IP 42 secondo IEC 529. Standard di qualità ISO 9001.

TRASMETTITORI DI TEMPERATURA

Sensore elettronico di temperatura con elemento di rilevazione a termistore, avente un coefficiente di temperatura negativo NTC.

L'elemento sensibile avrà un alto coefficiente di resistenza (20 Khom a 25°C) in modo che l'incidenza della resistenza del cavo di collegamento sia trascurabile. Il campo di misura dell'elemento sensibile dovrà essere -50 +150° C ed in sensori dovranno essere scelti in relazione alle esigenze.

Misura temperatura ambiente campo -20 + 30° C

Misura temperatura canale campo -20 + 100° C

Misura temperatura immersione campo -20 + 110° C

Il collegamento elettrico sarà a 2 fili senza polarità.

TRASMETTITORI DI UMIDITA'

Sensore elettronico di temperatura con elemento di rilevazione capacitivo.

Il campo di misura dell'elemento sensibile dovrà essere 10 e 90% U.R. ed in sensori dovranno essere scelti in relazione alle esigenze.

Misura umidità canale campo 5-95% U.R.

PRESSOSTATO DIFFERENZIALE LATO ARIA

Per rilievo della caduta di pressione sui filtri con scala 30...300 Pa; per rilievo della mancanza di portata aria, scala 100...1000 Pa. Contatti SPDT, 2 A a 220V/50 su carico induttivo.

TERMOSTATO ANTIGELO

Con riarmo manuale. Scala 0..15°C, T max 120°C, capillare da 1,8 m. Contatto SPDT. Portata contatti 15(10)A a 220/50. Completo di accessori. IP40.

INSTALLAZIONE APPARECCHIATURE REGOLAZIONE

INSTALLAZIONE SONDE

Sonde ambiente

Le sonde ambiente dovranno essere installate sulle pareti interne del locale da riscaldare o condizionare, ad un'altezza da terra di circa 1,5 m, ma non all'interno di nicchie, scaffali, dietro a tende, sopra od in prossimità di sorgenti di calore o in posizione esposta ai raggi del sole

Sonde da canale

Le sonde da canale dovranno essere posizionate in prossimità del centro del canale stesso, quando si impieghi la sonda con flessibile, questo dovrà interessare l'intera sezione del canale e non venire in contatto con le pareti del canale stesso. La sonda dovrà essere piegata in modo tale che sia disposta sulla diagonale del canale oppure formi delle spire equidistanziate per tutta la sezione del canale. Per le sonde di umidità dovrà essere assicurata una distanza di almeno tre metri da eventuali umidificatori a vapore

Sonde da immersione

La sonda da immersione su tubazioni dovrà essere montata, ove possibile, in una curva in modo da opporsi al senso di circolazione del fluido. In caso di impianti con valvola miscelatrice, l'acqua deve risultare ben miscelata nel punto di installazione della sonda e comunque non dovrà essere ad una distanza inferiore a 1,5 metri dalla valvola stessa.

Sonda climatica da esterno

La sonda climatica da esterno dovrà essere installata preferibilmente sulla parete dell'edificio esposta a nord e comunque non esposta ai raggi del sole. L'altezza da terra dovrà essere minimo 2,5 metri. Dovranno essere evitate installazioni sopra finestre, porte, correnti d'aria o altre sorgenti di calore, ed in corrispondenza di balconi o gronde. Il tubo dei conduttori in corrispondenza della sonda dovrà essere isolato per evitare errori di misura. La sonda non dovrà essere verniciata.

INSTALLAZIONE VALVOLE DI REGOLAZIONE

Le valvole dovranno essere montate preferibilmente con lo stelo verso l'alto e comunque mai con lo stelo verso il basso. Per il collegamento idraulico rispettare il senso del fluido indicato sul corpo e sulle istruzioni del costruttore. Tutte le valvole dovranno avere la possibilità di essere smontate facilmente per cui impiegare flangie o manicotti in tre pezzi (per valvole filettate).

Tutte le valvole di regolazione dovranno essere dotate di valvole di intercettazione.

INSTALLAZIONE SERVOMOTORI DI REGOLAZIONE

Servomotori serrande

I servomotori per serrande dovranno essere installati avendo particolare cura nell'allineamento del perno della serranda con l'accoppiamento al motore onde evitare attriti o sollecitazioni anomale al motore. Il



servomotore dovrà essere facilmente accessibile ed ispezionabile. Comunque seguire attentamente istruzioni del costruttore.

Servomotori per valvole

I servomotori per valvole non dovranno essere montati con la testa verso il basso o in altre posizioni sconsigliate dal costruttore. Comunque seguire istruzioni del fabbricante.

Non deve essere superata la temperatura di esercizio massima imposta dal costruttore.

VENTILAZIONE

CONDIZIONATORI AUTONOMI ROOF-TOP

Climatizzatori a tutta aria esterna con recupero di energia a pompa di calore reversibile (condizionatori autonomi), raffreddati ad aria, tipo "ROOF-TOP", per installazione interna nei locali tecnici riservati, equipaggiati con:

compressore ermetico Scroll, montato su gommini antivibranti, completo di carica olio e riscaldatore olio ad inserimento automatico; struttura interna a telaio portante in lamiera sagomata di acciaio del tipo "aluzink"; pannellatura esterna in lega di alluminio 5754 preverniciata mediante polveri di poliestere;

zona di trattamento aria completamente rivestita con pannelli del tipo sandwich a doppia parete con interposto isolamento ad iniezione di materiale poliuretano (45 kg/mc, conducibilità 0.027 W/mK) sp. 30 mm;

scambiatore interno per il pretrattamento dell'aria esterna a espansione diretta a pacco alettato, realizzato con tubi di rame disposti su file sfalsate; scambiatore esterno per il recupero dell'energia dell'aria in espulsione a pacco alettato, realizzato con tubi di rame disposti su file sfalsate;

ventilatori di mandata e di espulsione del tipo plug-fan senza coclea a pale rovesce azionati da motori a corrente continua "brushless" a controllo elettronico direttamente accoppiati;

circuito frigorifero completo di: carica refrigerante, indicatore di passaggio del liquido e di umidità, pressostati di sicurezza alta e bassa pressione, filtro deidratatore, valvole di espansione termostatica, di non ritorno e di inversione ciclo a 4 vie, ricevitore di liquido;

filtrazione lato presa aria esterna con filtro pieghettato e setto filtrante rigenerabile in fibre di poliestere apprettate con resine sintetiche, autoestingente (resistenza alla fiamma classe 1 - DIN 53438), efficienza G4 secondo norma CEN-EN 779 (classificazione Eurovent EU4/5 - grado di separazione medio 90.1% ASHRAE 52-76 Atm);

bacinella raccolta condensa;

quadro elettrico con sezione di potenza, tasto COOL/HEAT, sezione di controllo, regolazione temperatura ambiente, regolazione automatica delle modalità di funzionamento, sistema di autodiagnosi, tastiera di comando e controllo;

filtri aria classe G4 su aria espulsa;

resistenze elettriche di preriscaldamento da 3 kW;

pressostato differenziale filtri sporchi lato aria;

controllo a distanza con termostato ambiente elettronico (accessorio fornito separatamente).

Sono compresi il trasporto in cantiere, movimentazione ed assemblaggio, i collegamenti idraulici alle condotte già installate nel locale tecnico, i collegamenti aereali alla rete di distribuzione, accessori vari di montaggio e quant'altro necessario per dare l'opera finita e perfettamente

CANALIZZAZIONI

Canalizzazioni per distribuzione dell'aria a sezione rettangolare o circolare realizzate in acciaio zincato con giunzioni a flangia, comprensive di pezzi speciali, guarnizioni di tenuta, bulloneria, staffaggi, fissaggio ed eventuali opere murarie. Spessore minimo della lamiera 6/10 di mm per misure del lato max fino a mm 500, 8/10 di mm per misure da mm 501 a mm 1000, 10/10 di mm per misure da mm 1001 in poi.

Isolamento canali: lo spessore dell'isolante per i coibenti con conducibilità termica $\lambda = 0,035$ (kcal/hm°C) deve essere di 30 mm.

Condotti flessibili realizzati mediante spirale in acciaio armonico ricoperto da un tessuto in fibre di vetro impregnate di PVC, coperto da un materassino in fibra di vetro spessore mm 25 avvolto su entrambe le facce da un foglio di alluminio, temperatura d'impiego da -10°C a +60°C, tipo ALGAIN ISO PVC ALDES o equivalenti..

DIFFUSORI

1) *Diffusori di mandata* di tipo regolabile multiplex ad alta induzione ed alta portata, per immissione aria a parete (lato corridoio) in tutte le aule.

2) *Diffusori di ripresa* di tipo lineare regolabile in alluminio per aspirazione del tipo a feritoia completi di plenum di distribuzione.

ESTRATTORI ARIA

Estrattori d'aria in esecuzione da interno, con struttura in acciaio con trattamento superficiale tipo "aluzink" rivestita internamente con fogli di polietilene e poliestere, elettroventilatori a 3 velocità.

SILENZIATORI



Silenziatori canalizzato a setti fonoassorbenti in lana minerale ignifuga (densità di 120 kg/mc - spessore 200 mm cent. 50 mm lat.) rivestiti con lamiera forellinata, involucro in acciaio zincato graffato di spessore 1 mm, completi di risonatore, tipo PAS ALDES o equivalenti.

APPARECCHI SANITARI LAVABO ERGONOMICO

Lavabo ergonomico in Vitreous-China, con appoggiamenti e paraspruzzi, dotato di due zone portaoggetti opportunamente posizionate, di bordi anteriore e laterali sagomati anatomicamente per permettere una solida presa e facilitare l'accostamento di una persona seduta su carrozzina. Installato su staffe di supporto in lega di alluminio verniciato con polvere epossidica; tali staffe dovranno, con un sistema pneumatico, permettere di regolare l'inclinazione del lavabo stesso. Completo di set di scarico esterno, con sifone e piletta.

LAVABO IN PORCELLANA

Lavabo in porcellana vetrificata (vitreous-china), installato su due mensole a sbalzo in ghisa smaltata, completo di fori per la rubinetteria, collegato allo scarico ed alle tubazioni d'adduzione d'acqua calda e fredda, fornito e posto in opera. Sono compresi: la piletta; lo scarico automatico a pistone; il sifone a bottiglia; i flessibili a parete, corredati del relativo rosone in ottone cromato del tipo pesante; i relativi morsetti, bulloni, viti cromate, etc

LAVABO A CANALE

Lavello a canale in porcellana vetrificata (vitreous-china), completo di mensole di sostegno di ferro o ghisa smaltata, coprigiunti trasversali per il montaggio in batteria di pilette, sifone, tubi di prolungamento a parete con relativo rosone, morsetti, bulloni, viti, tappi di gomma con catenella, tutto in ottone del tipo pesante cromato. Sono compresi: il raccordo alla tubazione d'allaccio.

VASCA LAVATOIO

Vasca lavatoio in fire-clay bianchi delle dimensioni di circa cm 60X50. Ogni vasca lavatoio sarà corredato di accessori di fissaggio a parete, gruppo di erogazione DN 1/2" per installazione a parete con bocca girevole con rompigitto, piletta di scarico cromata DN 1"1/4, sifone a barilotto con regolazione telescopica da 1"1/4, tappo e catenella, canotto e rosone, tubazioni di scarico in polietilene ad alta densità fino alla colonna principale di scarico.

LAVABO PER PORTATORI DI HANDICAP

Lavabo ergonomico senza colonna in porcellana vetrificata bianca per installazione su mensole con appoggiamenti corredato di gruppo miscelatore monocomando a leva lunga cromato DN 1/2" per installazione sul bordo con scarico a saltarello DN 1"1/4, accessori di fissaggio a parete, piletta di scarico cromata DN 1"1/4, set di scarico con sifone da incasso, due tubi di alimentazione in rame ricotto, cromati DN 1/2", ciascuno con rubinetto d'intercettazione a squadra e rosette cromate, tubazioni di scarico in polietilene ad alta densità fino alla colonna principale di scarico.

SPECCHIO RECLINABILE

Specchio reclinabile con staffa di applicazione in acciaio inox AISI 304 da 20/10mm di spessore, pomelli di regolazione in ottone massiccio cromato. Dimensioni 60x60 cm circa.

CORRIMANO ED AUSILI

Elementi in acciaio zincato (spessore mm 2) e metallo pressofuso, rivestiti in nylon poliammide 6 estruso senza saldature, atti a garantire isolamento elettrico senza la necessaria messa a terra, autoestinguenti.

IMPUGNATURA

Impugnatura di sicurezza con montante verticale a pavimento (dimensioni cm 80 x 70).

Tipo BOCCHI modello Mako od equivalente.

BIDETS

I bidets saranno in porcellana vetrificata bianca. Ogni bidet sarà corredato di accessori di fissaggio a parete; miscelatore monocomando, con scarico a salterello DN 1"1/4; due tubi di alimentazione in rame ricotto, cromati DN 1/2", ciascuno con rubinetto d'intercettazione a squadra e rosette cromate; piletta di scarico cromata DN 1"1/4; sifone in tubo di ottone cromato DN 1"1/4 con canotto e rosone a muro cromato, tubazioni di scarico in polietilene ad alta densità.

VASO A SEDERE

I vasi igienici a sedere saranno in porcellana vetrificata bianca, del tipo a cacciata con scarico a parete. Le dimensioni saranno circa di cm. 51x35x38; Ogni vaso igienico sarà corredato di sedile in materiale plastico pesante, staffe a muro per il fissaggio a parete.

VASO INFANZIA DA APPOGGIO

Vaso infanzia da appoggio in porcellana vetrificata. Vaso igienico in porcellana vetrificata (vitreous-china) del tipo ad aspirazione o a cacciata con scarico a pavimento o a parete, fornito e posto in opera. Sono compresi:

l'allettamento sul pavimento con cemento; il relativo fissaggio con viti e borchie d'acciaio cromato; le relative guarnizioni; il sedile ed il coperchio di buona qualità; l'assistenza muraria.

CASSETTA DI SCARICO

Le cassette di scarico per vasi igienici saranno in PVC pesante del tipo per installazione a mezza altezza (adulti) o ad alta posizione fissate a parete (bambini); scarico utile non inferiore a 10 lt, corredate di: batteria di scarico con comando manuale pneumatico, con tubo in PVC di risciacquamento in due pezzi, collegamento alla cassetta; rubinetto di alimentazione a galleggiante; rubinetto di intercettazione all'interno.

VASO A SEDERE SOSPESO

I vasi igienici a sedere saranno in porcellana vetrificata bianca, del tipo a cacciata con appoggio e scarico a parete. Le dimensioni saranno circa di cm. 51x35x38; Ogni vaso igienico sarà corredato di sedile in materiale plastico pesante, accessori vari, staffe per il fissaggio a parete.

CASSETTA DI SCARICO AD INCASSO

La cassetta di scarico sarà in PVC tipo «Geberit», ad incasso totale nella muratura retrostante il vaso relativo completa di regolazione entrata acqua, raccordi e tubazioni di collegamento, pulsante di manovra in plastica e relativi fissaggi.

VASO PER PORTATORI DI HANDICAP

Vaso/bidet per portatori di handicap di tipo clinico in porcellana vetrificata bianca da installare secondo la normativa vigente corredato di cassetta di scarico con comando facilitato, sedile in materiale plastico pesante aperto sul davanti accessori cromati per il fissaggio a pavimento.

CORRIMANI PER PORTATORI DI HANDICAP

Corrimani per portatori di handicap installati secondo la normativa vigente in materia realizzati con tubo di acciaio $\varnothing 1"$ rivestiti con materiale plastico antiusura completi di materiale di fissaggio.

RUBINETTO DI LAVAGGIO

Rubinetto di lavaggio diam. 1/2" o 3/4" a seconda di quanto richiesto in ottone cromato completo di portagomma con innesto a vite e manicotto.

LAVAPANNI

Lavapanni in fyre-cley, posto su mensole di acciaio profilato verniciato e completo di sifone, piletta diametro 2"1/2 e scarico cromato.

GRUPPO DA PARETE

Gruppo da parete per lavello cucina, completo di rubinetti per acqua calda e fredda, in ottone del tipo pesante cromato, realizzato nel rispetto delle norme vigenti, con bocca di erogazione girevole tipo bassa o alta.

GRUPPO MISCELATORE

Gruppo miscelatore monocomando cromato, realizzato nel rispetto delle norme vigenti, per lavabo con scarico, corredato di raccordi con filtro incorporato.

APPARECCHIATURE ANTINCENDIO

ESTINTORE PORTATILE A POLVERE

Estintori portatili del tipo a polvere polivalente, omologati per fuochi di classe A-B-C non inferiore a 34 A - 144 B, C, completi di ferramenta di fissaggio, cartelli indicatori e certificato di omologazione, delle capacità previste dalla normativa vigente in materia.

ESTINTORE PORTATILE PER LOCALE QUADRI ELETTRICI

Estintore portatile per classi di fuoco A - B - C da Kg 6, classe 8A - 55BC, utilizzante agente estinguente non dannoso per l'ozono dell'atmosfera. Estintore portatile con agente estinguente 4770 NAF da Kg 6, classe 8A - 55BC, non dannoso per l'ozono dell'atmosfera, idoneo per classi di fuoco A (combustibili solidi), B (combustibili liquidi), C (combustibili gassosi), particolarmente indicato per utilizzo su apparecchiature elettriche, tipo omologato secondo la normativa vigente, completo di supporto metallico per fissaggio a muro, manichetta con ugello, manometro ed ogni altro accessorio necessario all'installazione e funzionamento.

ESTINTORE AUTOMATICO DI TIPO SOSPESO A POLVERE POLIVALENTE.

Estintore automatico di tipo sospeso a polvere polivalente oppure ad halon 1211 per fuochi di classe A (combustibili solidi), B (combustibili liquidi), C (combustibili gassosi), particolarmente indicato per installazione sopra bruciatori di combustibili liquidi o gassosi, completo di supporto metallico per fissaggio a soffitto, dispositivo di scarico automatico con sensore a temperatura ed ogni altro accessorio necessario all'installazione e funzionamento.

SEGNALETICA DI SICUREZZA

In tutto il fabbricato dovranno essere installati cartelli di segnaletica con indicate le vie di esodo, estintori, materiali infiammabili, divieto di fumare ecc. secondo le modalità del DPR 8/6/1982 n. 524.

NASPO DN 20 o DN 25.



Ogni naspo, conforme alla norma UNI EN 671-1, sarà composto da cassetta in lamiera di acciaio verniciata con sportello portavetro in alluminio anodizzato e lastra in materiale plastico trasparente preformata alla rottura con serratura, contenente doppio snodo girevole in tutte le posizioni, valvola a sfera da 1", manichetta semirigida in nylon gommato con inserto rigido lunghezza 20 o 25 metri, lancia a tre posizioni, aperto – chiuso – nebulizzato.

IDRANTE a MURO UNI 45

Ogni idrante a muro per installazione all'esterno, sarà conforme alla norma UNI EN 671-2, e corredato di tubazione flessibile lunga 20 metri conforme alla norma UNI 9487 con le attrezzature di corredo permanentemente collegate alla valvola di intercettazione. I raccordi e gli attacchi devono essere conformi alla UNI 804, UNI 805, UNI 807, UNI 808, UNI 810, UNI 7421 con guarnizioni secondo UNI 813 e chiavi di manovra secondo UNI 814. Le legature saranno conformi alla UNI 7422. Gli idranti dovranno essere completi di valvola di intercettazione, conforme alla UNI 6884, di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura.

ATTACCO AUTOPOMPA VV.F.

Il gruppo regolamentare antincendio per attacco di mandata per autopompa VV.F. sarà di tipo idoneo per installazione soprasuolo, e comprenderà :

*due bocche di immissione aventi diametro DN 70, dotate di attacchi con girello (UNI 808) protetti contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema;

* una valvola di intercettazione

* una valvola di non ritorno

* una valvola di sicurezza tarata a 12 bar.

L'attacco dovrà essere contrassegnato e segnalato tramite cartelli recanti la apposita dicitura di cui alla norma UNI 10779/02, in modo da permettere la immediata individuazione dell'impianto che alimentano. Il pozzetto di contenimento dovrà essere apribile senza difficoltà ed il collegamento alla tubazione dovrà essere agevole.

GRUPPO DI POMPAGGIO ANTINCENDIO

Gruppo di pressurizzazione con elettropompa UNI 9490 per l'alimentazione idrica degli impianti automatici antincendio costituito da 1 elettropompa di servizio, 1 elettropompa pilota, telaio di appoggio, pressostati, manometri, manovuotometri, collettore di mandata, serbatoi pressurizzati per pompa pilota, 1 quadro elettrico per elettropompa di servizio, 1 quadro elettrico per elettropompa pilota, valvole di intercettazione bloccabili, valvole di ritegno ispezionabili, circuito di prova con misuratore di portata, sfioro per sovrappressione, dispositivi di segnalazione ottica e acustica a distanza, accessori vari e quanto altro necessario affinché il gruppo sia perfettamente conforme alla norma UNI 9490. Sono comprese anche le opere murarie per la formazione del basamento di appoggio ove necessario. Sono comprese le tubazioni di aspirazione dal serbatoio di accumulo.

8. MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO.

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e

frammenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

La Direzione dei lavori potrà far asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti si 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, vespai, rampe incassate o trincee stradali ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo) quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

Scavi di fondazione

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti. In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Quali che siano 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 tenendo nel debito conto il D.M. 11 marzo 1988 riguardante le norme tecniche sui terreni e i criteri di esecuzione delle opere di sostegno e di fondazione e la relativa Circ. M.LL.PP. 24 settembre 1988, n. 30483.

Le profondità che si trovino indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare 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.

E' 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 contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più all'ingiro della medesima 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 e sbadacchiati con robuste armature, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi quanto 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 e 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, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami, però, che a giudizio della Direzione dei lavori non potessero esser tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Scavi subacquei e prosciugamenti

Se dagli scavi in genere e dai cavi di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni di cui all'art. 16,

L'Appaltatore, in caso di sorgive o filtrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, È in facoltà della Direzione dei lavori di ordinare, secondo i casi, e quando lo riterrà opportuno, la esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di cm 20 sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali fuggatori. Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di cm 20 dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo.

Quando la Direzione dei lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari. Per i prosciugamenti praticati durante la esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.

Pei 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 generale, 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 eguale 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 essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle od altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione.

E' 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. E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assessamento 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 ben 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 scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

Paratie o casseri

Le paratie o casseri in legname occorrenti per le fondazioni debbono essere formati con pali o tavoloni o palancole infissi nel suolo e con longarine o flange di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni prescritte. I tavoloni devono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzi sotto la battitura, o che nella discesa devii dalla verticale, deve essere dall'Appaltatore, a sue spese, estratto e sostituito o rimesso regolarmente se ancora utilizzabile.

Le teste dei pali e dei tavoloni, previamente spianate, devono essere a cura e spese dell'Appaltatore munite di adatte cerchiature in ferro, per evitare le scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio.

Quando poi la Direzione dei lavori lo giudichi necessario, le punte dei pali e dei tavoloni debbono essere munite di puntazze in ferro del modello e peso prescritti.

Le teste delle palancole debbono essere portate regolarmente a livello delle longarine, recidendone la parte

sporgente, quando sia riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel suolo. Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni o le palancole, anziché infissi, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e debbono essere assicurati ai pali stessi con robusta ed abbondante chiodatura, in modo da formare una parete stagna e resistente.

Drenaggi

a) Drenaggio in nontessuto e pietrame. - Nei terreni particolarmente ricchi di materiale fino, i drenaggi saranno realizzati con filtro in nontessuto e pietrame, che, nei sormonti dei teli, andrà cucito con spago imputrescibile, oppure con sovrapposizione di almeno 50 cm.

Nella parte inferiore a contatto con il terreno e per un'altezza di 20 cm per ogni lato, il geotessuto andrà impregnato con bitume a caldo per almeno 2 kg/mq, o a freddo ma reso fluido con solventi che non abbiano effetti sul non tessuto stesso. Il telo andrà provvisoriamente chiodato al terreno ai lati dello scavo, quindi riempito con materiale lapideo trattenuto al crivello 10 mm UNI e con pezzature massime di 70 mm. Ultimato il riempimento, il risvolto dei teli sarà sovrapposto da ambo i lati al materiale lapideo appena immesso nel cavo, e quindi il cavo verrà riempito con terra pressata per un'altezza variabile a giudizio della Direzione dei lavori.

Fondazioni stradali

Fondazioni in misto granulare stabilizzato Il materiale dalle caratteristiche fissate nel presente Capitolato speciale, sarà messo in opera seguendo le successive modalità. Il materiale opportunamente preparato e leggermente umidificato in cava ad evitare disgregazioni e perdite di frazioni durante il trasporto, sarà portato sul luogo di impiego e disposto in cordonelle longitudinali nella quantità prevista dalla miscela prescelta. Si inizierà la miscelazione a secco dei materiali a mezzo di macchina livellatrice (motor-grader), si provvederà indi alla umidificazione al tenore d'acqua ottimo determinato col metodo A.A.S.H.O. Standard.

Si procederà quindi alla compattazione meccanica con rulli idonei fino al raggiungimento di una densità secca uguale ad almeno il 90% di quella Proctor Standard. Innaffiamenti intermedi permettono di conservare alla miscela quella umidità che si perde durante la lavorazione. Prima della fine del compattamento il capostrada sarà portato ai profili definitivi comprendenti anche le banchine laterali, ed il compattamento sarà perfezionato con ripetuto passaggio di rulli lisci determinando il grado di densità raggiunto ed il tenore in acqua impiegato. Altri controlli saranno estesi alla determinazione della granulometria della miscela, del suo plastico e degli spessori raggiunti. Analogamente si farà per il 2° strato tenendo però presente che il costipamento dovrà essere spinto fino al 95% della densità teorica di laboratorio. Sulla fondazione stabilizzata sarà distesa la pavimentazione.

In correlazione a quanto descritto più sopra, l'Impresa è obbligata a presentarsi in ogni momento alla prova dei materiali impiegati e da impiegarsi, prove da eseguire presso il laboratorio da campo opportunamente attrezzato dall'Impresa stessa o presso un laboratorio ufficiale, quando sia ritenuto necessario dalla D.L..

Le prove che potranno essere eseguite sono le seguenti:

- analisi granulometrica per vagliatura meccanica e per sedimentazione;
- determinazione dei limiti di Atterberg e dell'indice di plasticità;
- densità massima, umidità ottima e relativa percentuale dei vuoti d'aria;
- densità in campo e umidità in posto;
- portanza in sito.

La relativa attrezzatura consisterà in:

- serie di setacci A.S.T.M., fornitura in particolare di quei numeri relativi alla determinazione della granulometria e dei limiti;
- un apparecchio di Casagrande per il limite liquido;
- un complesso per la determinazione del limite plastico;
- un apparecchio per la prova di Proctor;
- una fustella del C.B.R.;
- una bilancia da 10 Kg. sensibile a 1 gr.;
- una bilancia da 200 gr. sensibile a 0,001 gr.;
- stufe a 110°;
- attrezzatura per il prelievo, manipolazione e conservazione dei campioni; sarà alloggiata in un locale dotato della necessaria riserva di acqua.

Qualora la D.L. lo ritenesse necessario, si riserva il diritto di far effettuare, a spese dell'Impresa, delle prove sui terreni e sui materiali in genere, da impiegare o già impiegati, anche presso Laboratori Ufficiali.

Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi ecc., sia in rottura che parziali o 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 il che tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni o 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 tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, 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 pristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento 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, con i prezzi indicati nella lista delle categorie.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere, nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Malte e conglomerati

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

- | | | |
|--|----------------|------------|
| a) Malta comune | | |
| Calce spenta in pasta | mc | 0,25÷0,40 |
| Sabbia | mc | 0,85÷1,00 |
| b) Malta comune per intonaco rustico (rinzaffo) | | |
| Calce spenta in pasta | mc | 0,20÷ 0,40 |
| Sabbia | mc | 0,90÷1,00 |
| c) Malta comune per intonaco civile (stabilitura) | | |
| Calce spenta in pasta | mc | 0,35÷ 0,45 |
| Sabbia vagliata | mc | 0,800 |
| d) Malta grossa di pozzolana | | |
| Calce spenta in pasta | mc | 0,22 |
| Pozzolana grezza | mc | 1,10 |
| e) Malta mezzana di pozzolana | | |
| Calce spenta in pasta | mc | 0,25 |
| Pozzolana vagliata | mc | 1,10 |
| f) Malta fina di pozzolana | | |
| Calce spenta in pasta | mc | 0,28 |
| Pozzolana vagliata | mc | 1,05 |
| g) Malta idraulica | | |
| Calce idraulica | q (da 3 a 5) | |
| Sabbia | mc | 0,90 |
| h) Malta bastarda | | |
| Malta di cui alle lettere a), e), g) | mc | 1,00 |
| Agglomerante cementizio a lenta presa | q | 1,50 |
| i) Malta cementizia forte | | |
| Cemento idraulico normale | q (da 3 a 6) | |
| Sabbia | mc | 1,00 |
| l) Malta cementizia debole | | |
| Agglomerante cementizio a lenta presa | q (da 2,5 a 4) | |
| Sabbia | mc | 1,00 |
| m) Malta cementizia per intonaci | | |
| Agglomerante cementizio a lenta presa | q | 6,00 |
| Sabbia | mc | 1,00 |
| n) Malta fina per intonaci | | |
| Malta di cui alle lettere c),f),g) vagliata allo staccio fino. | | |
| o) Malta per stucchi | | |

Calce spenta in pasta	mc 0,45
Polvere di marmo	mc 0,90
p) Calcestruzzo idraulico di pozzolana	
Calce comune	mc 0,15
Pozzolana	mc 0,40
Pietrisco o ghiaia	mc 0,80
q) Calcestruzzo in malta idraulica	
Calce idraulica	q (da 1,5 a 3)
Sabbia	mc 0,40
Pietrisco o ghiaia	mc 0,80
r) Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, sottofondi ecc.	
Cemento	q (da 1,5 a 2,5)
Sabbia	mc 0,40
Pietrisco o ghiaia	mc 0,80
s) Conglomerato cementizio per strutture sottili	
Cemento	q (da 3 a 3,5)
Sabbia	mc 0,40
Pietrisco o ghiaia	mc 0,80

Quando la Direzione dei lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici ad armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel R.D. 16 novembre 1939, n. 2229, nonché nel D.M. 27 luglio 1985, punto 2.1 e Allegati 1 e 2. Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui d'impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Murature in genere

Le murature con funzione strutturale portante saranno eseguite secondo le prescrizioni di cui alla legge 2 febbraio 1974, n. 64, al D.M. 24 gennaio 1986 e alla relativa Circ. M.LL.PP. 19 luglio 1986, n. 27690 per quanto riguarda le costruzioni sismiche, e al D.M. 20 novembre 1987 per gli edifici in muratura e il loro consolidamento.

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, sordine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori:

per ricevere le chiavi e i capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T, le testate delle travi in legno ed in ferro, le piastre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;

per le condutture elettriche di campanelli, di telefoni e di illuminazione;

per le imposte delle volte e degli archi;

per gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

Dovrà essere evitato l'inserimento di condotti e canne per camini, tubi di scarichi vari, pluviali ecc., prevedendo il loro inserimento all'esterno della muratura portante, eventualmente rivestendoli con forati o tavelle.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione. La muratura procederà a filari rettilinei, coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto. All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi. Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per 15 giorni dalla loro ultimazione od anche più se sarà richiesto dalla Direzione dei lavori.

Le canne, le gole da camino e simili saranno intonacate a grana fina; quelle di discesa delle immondezze saranno intonacate a cemento liscio. Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole ecc., nello spessore dei muri, siano lasciate aperte sopra una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura si eseguirà posteriormente. Le impostature per le volte, gli archi ecc., devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi in cemento armato delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Quando venga ordinato, sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, sarà disteso uno strato di asfalto formato come quello per pavimenti, esclusa la ghiaietta, dell'altezza in ogni punto di almeno cm 2. La muratura su di esso non potrà essere ripresa che dopo il suo consolidamento.

In tutti i fabbricati a più piani dovranno eseguirsi ad ogni piano e su tutti i muri portanti cordoli di conglomerato cementizio per assicurare un perfetto collegamento e l'uniforme distribuzione dei carichi. Tale cordolo in corrispondenza delle aperture sarà opportunamente rinforzato con armature di ferro supplementari in modo da formare architravi portanti, ed in corrispondenza delle canne, fori ecc. sarà pure opportunamente rinforzato perché presenti la stessa resistenza che nelle altre parti.

In corrispondenza dei solai con putrelle, queste, con opportuni accorgimenti, saranno collegate al cordolo.

Murature e riempimenti in pietrame a secco - Vespai

a) Murature in pietrame a secco. - Dovranno essere eseguite con pietre ridotte col martello alla forma più che sia possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda. Le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro; scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a cm 20 di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così con l'accuratezza della costruzione alla mancanza di malta.

Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali. Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controriva o comunque isolati sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di cm 30; a richiesta della Direzione lavori vi si dovranno eseguire anche opportune feritoie regolari e regolarmente disposte, anche a più ordini, per lo scolo delle acque.

b) Riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili). - Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre.

Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

c) Vespai e intercapedini. - Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto con la mazzaranga per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai in pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di m 1,50; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti fra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di cm 15 x 20 di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti coll'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di

ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto. Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggianti su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da volte di mattoni ecc.

Murature di mattoni

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione. Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di otto né minore di mm 5.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro. Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammorsare con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 millimetri e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisce con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruiti in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e le connessure dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di mm 5 all'intradosso e mm 10 all'estradosso.

Pareti di una testa ed in foglio con mattoni pieni e forati

Le pareti di una testa ed in foglio verranno eseguite con mattoni scelti esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli mancanti di qualche spigolo.

Tutte le dette pareti saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco.

Nelle pareti in foglio, quando la Direzione dei lavori lo ordinasse, saranno introdotte nella costruzione intelaiature in legno attorno ai vani delle porte, allo scopo di poter fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete, oppure ai lati od alla sommità delle pareti stesse, per il loro consolidamento, quando esse non arrivano fino ad un'altra parete od al soffitto.

Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo con scaglie e cemento.

Opere e strutture di calcestruzzo

1- Impasti di conglomerato cementizio.

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità alle norme tecniche per le costruzioni in conglomerato cementizio normale precompresso di cui alla Legge 1086 del 5 novembre 1971, al D.M. 06/01/1996 e D.M. 16/01/1996 ed alle norme tecniche in vigore all'atto della costruzione ed avere inoltre tutti i requisiti richiesti dal Committente e dalla D.L.

Tutta la documentazione tecnica relativa alle opere in calcestruzzo armato ed alle strutture metalliche, nonché le eventuali varianti adottate in corso d'opera dovranno essere depositate presso gli uffici regionali del Genio Civile in ottemperanza alla Legge n° 1086/71. Le norme di esecuzione descritte nei punti seguenti si riferiscono indistintamente a tutti i calcestruzzi impiegati nelle opere oggetto dell'appalto.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla Norma UNI EN 206 – Norma UNI 11104 – EUROCODICE 2 Sez.4; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la

consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

2- Controlli sul conglomerato cementizio.

Per i controlli sul conglomerato ci si atterra a quanto previsto dall'allegato del Decreto ministeriale 9 gennaio 1996. Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del decreto ministeriale 14-2-1992.

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari (vedere paragrafi 4, 5 e 6 dell'allegato 2).

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato allegato 2.

3-Norme di esecuzione per il cemento armato normale.

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge n. 1086/1971 e nelle relative norme tecniche del decreto ministeriale 9 gennaio 1996. In particolare:

a) gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.

Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.

Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.

b) le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

-saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;

-manicotto filettato;

-sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro;

c) le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto dalle norme vigenti.

Per barre di acciaio inossidabile a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo.

d) la superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferrì maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.

Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

e) il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

4- Prescrizioni per la durabilità del calcestruzzo

Per i conglomerati cementizi destinati alle opere strutturali si dovrà adottare la classe di esposizione ambientale XC1 secondo UNI EN 206-1.

5 - Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso.

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 ~ 1971, n. 1086 e nelle relative norme tecniche vigenti.

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della legge 2-2-1974, n. 64.

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata, saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo.

Opere in legno

Tutti le strutture in legno in legno lamellare dovranno essere realizzate rispettando la norma din 4074. Le



tavole di abete rosso dovranno essere scelte, con umidità 10+/- 2% come da norma din 1052, nonché giuntate a pettine come da norma din 68140.

l'azienda fornitrice dovrà essere in possesso del certificato d'incollaggio di tipo "a" rilasciato dall'Otto Graf Institut.

Strutture in acciaio

Le strutture di acciaio dovranno rispondere alle norme del D.M. 27 luglio 1985.

L'Appaltatore è tenuto a presentare, a sua cura e spese e con la firma del progettista e la propria, prima della fornitura dei materiali e in tempo utile per l'esame e l'approvazione del Direttore dei lavori: il progetto esecutivo e la relazione tecnica completa dei calcoli di stabilità, con le verifiche anche per la fase di trasporto e messa in opera; il progetto esecutivo delle opere di fondazione e degli apparecchi di appoggio della struttura; il progetto delle saldature, per il quale è fatto obbligo all'Appaltatore di avvalersi, a sua cura e spese, della consulenza dell'Istituto Italiano della Saldatura (1.1.5), oppure del Registro Italiano Navale (R.I.N.A.), con la redazione di apposita relazione da allegare al progetto.

a) Elementi strutturali in acciaio. - L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto al Direttore dei lavori, prima dell'approvvigionamento, la provenienza dei materiali, in modo tale da consentire i controlli, anche nell'officina di lavorazione, secondo quanto prescritto dal D.M. 27 luglio 1985, dalle norme UNI e da altre norme eventualmente interessanti i materiali di progetto.

Il Direttore dei lavori si riserva il diritto di far eseguire un premontaggio in officina per quelle strutture o parti di esse che riterrà opportuno, procedendo all'accettazione provvisoria dei materiali entro 10 giorni dalla comunicazione dell'Appaltatore di ultimazione dei vari elementi.

Prima del collaudo finale l'Appaltatore dovrà presentare una relazione dell'I.I.S. (o del R.I.N.A.) che accerti i controlli effettuati in corso d'opera sulle saldature e le relative modalità e strumentazioni.

Durante le varie fasi, dal carico, al trasporto, scarico, deposito, sollevamento e montaggio, si dovrà avere la massima cura affinché non vengano superati i valori di sollecitazione, sia generali, sia locali, indotti dalle varie operazioni rispetto a quelli verificati nel progetto per ciascuna singola fase, ad evitare deformazioni che possano complicare le operazioni finali di messa in opera. Particolari cautele saranno attuate ad evitare effetti deformativi dovuti al contatto delle funi e apparecchi di sollevamento. Le controfrecce da applicare alle strutture a travata andranno eseguite secondo le tolleranze di progetto.

I fori che risultino disassati andranno alesati, e qualora il diametro del foro risulti superiore anche alla tolleranza di cui al D.M. 27 luglio 1985, si avrà cura di impiegare un bullone di diametro superiore. Nei collegamenti in cui l'attrito contribuisce alla resistenza di calcolo dell'elemento strutturale si prescrive la sabbatura a metallo bianco non più di due ore

prima dell'unione. Nelle unioni bullonate l'Appaltatore effettuerà un controllo di serraggio sul 10% del numero dei bulloni alla presenza del Direttore dei lavori.

b) Verniciature. - Tutte le strutture in acciaio andranno protette contro la corrosione mediante un ciclo di verniciatura, previa spazzolatura meccanica o sabbatura di tutte le superfici, fino ad eliminazione di tutte le parti ossidate. Un ciclo di verniciatura sarà costituito da un minimo di tre strati di prodotti vernicianti mono o bicomponenti indurenti per filmazione chimica e filmazione fisica.

c) Apparecchi d'appoggio. - Il progetto degli apparecchi di appoggio dovrà rispondere alle Istruzioni per il calcolo e l'impiego degli apparecchi di appoggio da fornire nelle costruzioni" C.N.R.-UNI 10018-72, e dovrà contenere:

il calcolo delle escursioni e delle rotazioni, indicando un congruo franco di sicurezza, ed esponendo separatamente il contributo dovuto ai carichi permanenti e accidentali, alle variazioni termiche, alle deformazioni viscosi e al ritiro del calcestruzzo; la verifica statica dei singoli elementi e l'indicazione dei materiali, con riferimento alle norme UNI, nonché le reazioni di vincolo che l'apparecchio dovrà sopportare.

Tutti i materiali da impiegare dovranno essere accettati prima delle lavorazioni dal Direttore dei lavori, il quale potrà svolgere controlli anche in officina.

Prima della posa in opera l'Appaltatore dovrà tracciare gli assi di riferimento e la livellazione dei piani di appoggio, rettificando le differenze con malta di cemento additivata con resina epossidica.

Calcestruzzo per copertine, parapetti e finiture

Per le opere di completamento e per le opere d'arte esterne, quali ad esempio copertine di muri di sostegno, di recinzione, cordonate, soglie, parapetti ecc. verrà posto in opera un calcestruzzo opportunamente costipato con vibratorii con dosaggio di kg/m 300 di cemento 425. Le prescrizioni di cui agli articoli precedenti rimangono valide in quanto applicabili, salvo il diametro massimo degli inerti che non sarà maggiore di 20 mm, e comunque entro un terzo delle dimensioni minime del getto. Le superfici superiori dei getti verranno rifinite mediante cemento lisciato.

Particolare cura verrà posta nella esecuzione delle armature per ottenere un perfetto raccordo con i getti precedentemente messi in opera, e per seguire le sagome di progetto, con i giunti e le particolari indicazioni



della Direzione dei lavori.

Coperture a terrazzo

Il solaio di copertura sarà eseguito come da disegni esecutivi allegati al progetto.

Impermeabilizzazioni

Qualsiasi impermeabilizzazione sarà posta su piani predisposti con le opportune pendenze.

Le impermeabilizzazioni, di qualsiasi genere, dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi, cappe ecc.; le eventuali perdite che si manifestassero in esse, anche a distanza di tempo e sino al collaudo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'Impresa, a sua cura e spese, compresa ogni opera di ripristino.

a) Asfalto fuso. - La pasta di asfalto per stratificazioni impermeabilizzanti di terrazzi, coperture, fondazioni ecc., risulterà dalla fusione di: 60 parti in peso di mastice di asfalto naturale (in pani); 4 parti in peso di bitume naturale raffinato; 36 parti in peso di sabbia vagliata, lavata e ben secca.

I vari materiali dovranno presentare i requisiti indicati al precedente art.14.

Nella fusione i componenti saranno ben mescolati perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo.

La pasta di asfalto sarà distesa a strati o a strisce parallele, dello spessore prescritto, con l'ausilio delle opportune guide di ferro, compressa e spianata con la spatola, e sopra di essa e mentre è ancora ben calda si spargerà della sabbia silicea di granulatura fina uniforme, la quale verrà battuta per ben incorporarla nello strato asfaltico.

b) Cartongelso bitumato. - Nelle impermeabilizzazioni eseguite con l'uso di cartongelso e cartongelso questi materiali avranno i requisiti prescritti all'art. 14 e saranno posti in opera mediante i necessari collanti con i giunti sfalsati.

c) Guaina bituminosa. - Prima del trattamento con materiale impermeabilizzante si procederà ad una accurata pulizia delle superfici mediante aria compressa, regolarizzando poi la superficie per le parti mancanti o asportando eventuali sporgenze. Si applicherà una mano di primer anche a spruzzo, per circa 0,5 kg/mq di materiale bituminoso del tipo di quello della guaina. La guaina sarà di 3-4 mm di spessore, del tipo di cui all'art. 14.

I giunti tra le guaine dovranno sovrapporsi per almeno 8 cm e dovranno essere sigillati con fiamma e spatola metallica. Nelle parti terminali si avrà particolare cura per evitare infiltrazioni, ricorrendo, se necessario, e anche a giudizio del Direttore dei lavori, ad una maggiore quantità di massa bituminosa da stendere sul primer per una fascia di almeno un metro.

Nelle pareti da rinterrare, a contatto della guaina e prima di procedere al rinterro si metterà in opera un feltro di materiale sintetico imputrescibile di spessore di 3-4 mm, procedendo poi al rinterro con la cautela di evitare che massi lapidei spigolosi o di grosse dimensioni danneggino la guaina.

Intonaci

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.

Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti. Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese. La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Appaltatore il fare tutte le riparazioni occorrenti.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai mm 15.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione dei lavori. Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso:

a) Intonaco grezzo o arricciatura. - Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta comune od idraulica detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta, che si stenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

b) Intonaco comune o civile. - Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina (art. 32, n), che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

c) Intonaci colorati. - Per gli intonaci delle facciate esterne, potrà essere ordinato che alla malta da

adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse. Per dette facciate potranno venire ordinati anche i graffiti, che si otterranno aggiungendo ad uno strato d'intonaco colorato, come sopra descritto, un secondo strato pure colorato ad altro colore, che poi verrà raschiato, secondo opportuni disegni, fino a far apparire il precedente. Il secondo strato di intonaco colorato dovrà avere lo spessore di almeno mm 2.

d) Intonaco a stucco. - Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno mm 4 di malta per stucchi (art. 32, o), che verrà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la minima imperfezione.

Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla Direzione dei lavori.

e) Intonaco a stucco lucido. - Verrà preparato con lo stesso procedimento dello stucco semplice; l'abbozzo però deve essere con più diligenza apparecchiato, di uniforme grossezza e privo affatto di fenditure. Spianato lo stucco, prima che esso sia asciutto si bagna con acqua in cui sia sciolto del sapone di Genova e quindi si comprime e si tira a lucido con ferri caldi, evitando qualsiasi macchia, la quale sarà sempre da attribuire a cattiva esecuzione del lavoro. Terminata l'operazione si bagna lo stucco con la medesima soluzione saponacea, lasciandolo con pannolino.

f) Intonaco di cemento liscio. - L'intonaco a cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello di cui sopra alla lettera a) impiegando per rinzafo la malta cementizia normale di cui all'art. 32, lettera i), e per gli strati successivi quella di cui allo stesso articolo, lettera l). L'ultimo strato dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere ordinato anche colorato.

g) Rivestimento in cemento a marmiglia martellinata. - Questo rivestimento sarà formato in conglomerato di cemento (art. 32, r) nel quale sarà sostituita al pietrisco la marmiglia delle qualità, delle dimensioni e del colore che saranno indicati. La superficie in vista sarà lavorata a bugne, a fasce, a riquadri ecc., secondo i disegni, e quindi martellinata, ad eccezione di quegli spigoli che la direzione ordinasse di formare lisci o lavorati a scalpello piatto.

h) Rabbocature. - Le rabbocature che occorressero su muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco saranno formate con malta con malta comune od idraulica. Prima dell'applicazione della malta, le connessioni saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e poi riscagliate e profilate con apposito ferro.

i) Intonaco spruzzato (gunite). - Se la superficie da trattare è in cemento armato dovrà essere preventivamente spicconata con martello pneumatico munito di utensile adeguato, quindi lavata a pressione. Qualora la superficie presentasse disgregazione, sfinamento superficiale o polverosità è necessario lavare a spruzzo e applicare una rabbocatura a sbruffo.

La sabbia per l'impasto dovrà esser silicea e di adeguata granulometria, impastata con 500 kg/mc di cemento 325. Lo spessore sarà da 2 a 3 cm, ed il getto dovrà essere eseguito con lancia in posizione perpendicolare alla parete ed in due strati. Qualora se ne renda necessario si potranno aggiungere, con l'autorizzazione scritta del Direttore dei lavori, uno o più additivi alla malta, ed eventualmente, in caso di maggiori spessori, si potrà applicare una rete metallica elettrosaldata da fissare alla parete.

Per le esecuzioni in ambienti particolarmente umidi, o con presenza di acqua di percolazione, si dovranno applicare dei tubetti del diametro di un pollice in corrispondenza di uscite d'acqua, da asportare ad una settimana di tempo, chiudendo il foro con cemento a rapida presa.

Nel caso il rivestimento debba essere eseguito su pareti rocciose, o contro terra, si applicherà cemento tipo 425. L'esecuzione potrà essere preceduta da una regolarizzazione della parete con intonaco grezzo tirato a frattazzo, per consentire l'eventuale esecuzione di una guaina impermeabile.

Decorazioni

Nelle facciate esterne, nei pilastri e nelle pareti interne saranno formati i cornicioni, le cornici, le lesene, gli archi, le fasce, gli aggetti, le riquadrature, i bassifondi ecc., in conformità dei particolari che saranno forniti dalla Direzione dei lavori, nonché fatte le decorazioni, anche policrome, che pure saranno indicate, sia con colore a tinta, sia a graffito. L'ossatura dei cornicioni, delle cornici e delle fasce sarà formata, sempre in costruzione, con più ordini di pietre o di mattoni e anche in conglomerato semplice od armato, secondo lo sporto e l'altezza che le conviene.

Per i cornicioni di grande sporto saranno adottati i materiali speciali che prescriverà la Direzione dei lavori, oppure sarà provveduto alla formazione di apposite lastre in cemento armato con o senza mensole.

Tutti i cornicioni saranno contrappesati opportunamente e, ove occorra, ancorati alle murature inferiori. Per le pilastrate o mostre di porte e finestre, quando non sia diversamente disposto dalla Direzione dei lavori, l'ossatura dovrà sempre venire eseguita contemporaneamente alla costruzione.

Predisposti i pezzi dell'ossatura nelle stabilite proporzioni e sfettati in modo da presentare l'insieme del proposto profilo, si riveste tale ossatura con un grosso strato di malta, e si aggiusta alla meglio con la cazzuola.

Prosciugato questo primo strato si abbozza la cornice con un calibro o sagoma di legno, appositamente



preparato, ove sia tagliato il controprofilo della cornice, che si farà scorrere sulla bozza con la guida di un regolo di legno.

L'abbozzo come avanti predisposto sarà poi rivestito con apposita malta stucco da tirarsi e lisciarsi convenientemente.

Quando nella costruzione delle murature non siano state predisposte le ossature per lesene, cornici, fasce ecc., e queste debbano quindi applicarsi completamente in aggetto, o quando siano troppo limitate rispetto alla decorazione, o quando infine possa temersi che la parte di rifinitura delle decorazioni, per eccessiva sporgenza o per deficiente aderenza all'ossatura predisposta, col tempo possa staccarsi, si curerà di ottenere il maggiore e più solido collegamento della decorazione sporgente alle pareti od alle ossature mediante infissione in esse di adatti chiodi, collegati tra loro con filo di ferro del diametro di mm 1, attorcigliato ad essi e formante maglia di cm 10 circa di lato.

Decorazioni a cemento. - Le decorazioni a cemento delle porte e delle finestre e quelle delle parti ornate delle cornici, davanzali, pannelli ecc., verranno eseguite in conformità dei particolari architettonici forniti dalla Direzione dei lavori. Le parti più sporgenti dal piano della facciata ed i davanzali saranno formati con speciali pezzi prefabbricati di conglomerato cementizio dosato a kg 400 (art. 32, r) gettato in apposite forme all'uopo predisposte a

cura e spese dell'Appaltatore, e saranno opportunamente ancorati alle murature. Quando tali pezzi siano a faccia liscia, verranno lavorati con le norme di cui all'art. 57. Il resto della decorazione, meno sporgente, sarà fatto in posto, con ossatura di cotto o di conglomerato cementizio, la quale verrà poi, con malta di cemento, tirata in sagoma e lisciata.

Per le decorazioni in genere, siano queste da eseguirsi a stucco, in cemento od in pietra, l'Appaltatore È tenuto ad approntare il relativo modello in gesso al naturale, a richiesta della Direzione dei lavori.

Pavimenti

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo e genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione dei lavori.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza. I pavimenti si addenteranno per mm 15 entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.

Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, deve sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'intonaco per almeno 15 mm. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta.

Resta comunque contrattualmente stabilito che, per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la Direzione dei lavori ha piena facoltà di provvedere il materiale di pavimentazione. L'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco ed eseguire il sottofondo giusta le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione stessa.

a) Sottofondi. - Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.

Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della Direzione lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio o da un gretonato, di spessore non minore di cm 4 in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni. Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce o cemento, e quindi vi si tenderà, se prescritto, lo spianato di calce idraulica (camicia di calce) dello spessore di cm 1,5 a 2.

Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la Direzione lavori potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo di pomice.

Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento.

b) Pavimenti di laterizi. - Il pavimento in laterizi, sia con mattoni di piatto che di costa, sia con piastrelle, sarà formato distendendo sopra il massetto uno strato di malta grassa crivellata (art. 32, a), sul quale i laterizi si disporranno a filari paralleli, a spina di pesce, in diagonale ecc., comprimendoli affinché la malta rifluisca nei

giunti. Le connesure devono essere allineate e stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare mm 3 per i mattoni e le pianelle non arrotati, e mm 2 per quelli arrotati.

c) Pavimenti in mattonelle di cemento con o senza graniglia. - Tali pavimenti saranno posati sopra un letto di malta cementizia normale (art. 32, i), distesa sopra il massetto; le mattonelle saranno premute finché la malta rifluisca dalle connesure. Le connesure debbono essere stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare mm 1.

Avvenuta la presa della malta i pavimenti saranno arrotati con pietra pomice ed acqua o con mole di carborundum o arenaria, a seconda del tipo, e quelli in graniglia saranno spalmati in un secondo tempo con una mano di cera, se richiesta.

d) Pavimenti di mattonelle greificate. - Sul massetto in calcestruzzo di cemento si distenderà uno strato di malta cementizia magra (art. 32, i) dello spessore di cm 2, che dovrà essere ben battuto e costipato.

Quando il sottofondo avrà preso consistenza, si poseranno su di esso a secco le mattonelle a seconda del disegno o delle istruzioni che verranno impartite dalla Direzione. Le mattonelle saranno quindi rimosse e ricollocate in opera con malta liquida di puro cemento, saranno premute in modo che la malta riempia e sbocchi dalle connesure e verranno stuccate di nuovo con malta liquida di puro cemento distesavi sopra. Infine la superficie sarà pulita a lucido con segnatura bagnata e quindi con cera.

Le mattonelle greificate, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.

e) Pavimenti in lastre di marmo. - Per i pavimenti in lastre di marmo si useranno le stesse norme stabilite per i pavimenti in mattonelle di cemento.

f) Pavimenti in getto di cemento. - Sul massetto in conglomerato cementizio verrà disteso uno strato di malta cementizia grassa (art. 32, i), dello spessore di cm 2 ed un secondo strato di cemento assoluto dello spessore di mm 5, lisciato, rigato, o rullato secondo quanto prescriverà la Direzione dei lavori.

g) Pavimenti alla veneziana. - Sul sottofondo, previamente preparato in conglomerato cementizio, sarà disteso uno strato di malta, composta di sabbia e cemento colorato misto a graniglia, nella quale verranno incorporate scaglie di marmo ed eseguiti giunti con lamine di zinco od ottone, dello spessore di 1 mm, disposte a riquadri con lato non superiore a m 1 ed appoggiate sul sottofondo. Detto strato sarà battuto a rifiuto e rullato.

Per pavimenti a disegno di diverso colore, la gettata della malta colorata sarà effettuata adottando opportuni accorgimenti perché il disegno risulti ben delimitato con contorni netti e senza soluzioni di continuità.

Quando il disegno dev'essere ottenuto mediante cubetti di marmo, questi verranno disposti sul piano di posa prima di gettare la malta colorata di cui sopra.

Le qualità dei colori dovranno essere adatte all'impasto, in modo da non provocarne la disgregazione; i marmi, in scaglie tra mm 10 e mm 25, dovranno essere non gessosi e il più possibile duri (giallo, rosso e bianco di Verona; verde, nero e rosso di Levante; bianco, venato e bardiglio di Serravezza ecc.).

I cubetti di marmo di Carrara dovranno essere pressoché perfettamente cubici, di mm 15 circa di lato, con esclusione degli smezzati; le fasce e le contrefasce di contorno, proporzionate all'ampiezza dell'ambiente. L'arrotatura sarà fatta a macchina, con mole di carborundum di grana grossa e fina, sino a vedere le scaglie nettamente rifinite dal cemento, ripulite poi con mole leggera, possibilmente a mano, e ultimate con due passate di olio di lino crudo, a distanza di qualche giorno, e con un'ulteriore mano di cera.

h) Pavimenti a bollettonato. - Su di un ordinario sottofondo si distenderà uno strato di malta cementizia normale (art. 32, i), per lo spessore minimo di cm 1,5, sul quale verranno posti a meno pezzami di marmo colorato di varie qualità, di dimensioni e forme atte allo scopo e precedentemente approvati dalla Direzione dei lavori. Essi saranno disposti in modo da ridurre al minimo gli interspazi di cemento.

Su tale strato di pezzami di marmo verrà gettata una boiaccia di cemento colorato, distribuita bene ed abbondantemente sino a rigurgito, in modo che ciascun pezzo di marmo venga circondato da tutti i lati dalla malta stessa. Il pavimento sarà poi rullato.

Verrà eseguita una duplice arrotatura a macchina con mole di carborundum di grana grossa e fina ed eventualmente la lucidatura a piombo.

i) Pavimenti d'asfalto. - Il sottofondo dei pavimenti in asfalto sarà formato con conglomerato cementizio dosato a 250 kg ed avrà lo spessore di cm \leq a 5. Su di esso sarà colato uno strato dell'altezza di cm 4 di pasta d'asfalto, risultante dalla fusione del mastice d'asfalto naturale e bitume, mescolati a ghiaietta o graniglia nelle proporzioni di 50 parti di asfalto, 4 di bitume e 46 di ghiaietta passata tra vagli di 5 e 10 mm. La ghiaietta sarà ben lavata, assolutamente pura ed asciutta.

Nella fusione i componenti saranno ben mescolati perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo.

L'asfalto sarà disteso a strati di cm 2 di spessore ognuno a giunti sfalsati.

Sopra l'asfalto appena disteso, mentre È ben caldo, si spargerà della sabbia silicea di granulatura uniforme, la quale verrà battuta e ben incorporata nello strato asfaltico.

Rivestimenti di pareti

I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno volta a volta eseguiti, a richiesta della Direzione dei lavori.

Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.

Pertanto, i materiali porosi dovranno essere prima del loro impiego immersi nell'acqua fino a saturazione, e dopo avere abbondantemente innaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, essi saranno allettati con malta cementizia normale, nella quantità necessaria e sufficiente.

Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere completati con tutti gli eventuali gusci di raccordo ai pavimenti ed agli spigoli, con eventuali listelli, cornici ecc.

A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

L'applicazione del linoleum alle pareti sarà fatta nello stesso modo che per i pavimenti, avendo, anche per questo caso, cura di assicurarsi che la parete sia bene asciutta. Opere in marmo, pietre naturali ed artificiali.

Pavimentazioni in conglomerato bituminoso

Le caratteristiche dei conglomerati bituminosi per strato di base, strato di collegamento, per risagomature e per manto di usura sono le seguenti:

Aggregati

- Per lo strato di base, di collegamento o per la risagomatura saranno impiegati i materiali granulari (ghiaia, ghiaietto e sabbia) o di frantumazione (pietrisco, pietrischetto, graniglia e sabbia), costituiti da elementi litoidi sani e tenaci, esenti da materiali eterogenei ed additivi.

- Per lo strato di usura saranno impiegati pietrischetti, graniglie, sabbia ed additivi.

Gli aggregati dovranno avere i requisiti prescritti dalle "Norme per la accettazione dei materiali litoidi per costruzioni stradali" del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Si precisa inoltre che:

- i pietrischetti e le graniglie, devono provenire dalla frantumazione di materiali litoidi, di natura preferibilmente silicea e, comunque, sostanzialmente uniforme, compatta ed esente da parti alterate; devono avere i requisiti richiesti per la IV categoria della tabella III (fasc.n.4 delle suddette norme) per quanto riguarda lo strato di collegamento e la I categoria della tabella indicata per quanto si riferisce allo strato di usura;

- per lo strato di usura per le banchine sopraelevate (marciapiedi) potrà essere consentito l'impiego di aggregati di IV categoria;

- pietrischetti e graniglia, devono inoltre essere costituiti da elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi e superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei;

- le sabbie naturali o di frantumazione, devono essere di natura prevalentemente silicea, dure, vive, ruvide al tatto, pulite ed esenti da polvere o da altro materiale estraneo e devono avere, inoltre, una perdita per decantazione in acqua inferiore al 2%;

- gli additivi devono provenire dalla frantumazione di rocce preferibilmente calcaree, che possono essere sostituite da cemento ed anche da leganti bituminosi, purché quest'ultimi prima dell'impiego siano completamente disgregati.

Saranno rifiutati i pietrischetti, pietrischi e graniglie contenenti una percentuale elevata di elementi piatti e allungati.

Bitume

Il bitume dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme CNR per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" fascicolo n. 2 C.N.R. - Edizione 1951 e sarà del tipo di penetrazione prescritto dalla D.L..

Granulometria - Strato di usura.

A titolo di base per lo studio della curva granulometrica definitiva, si prescrive la formula seguente:

Tipo del vaglio	Percentuale in peso del passante del vaglio a fianco segnato
-----------------	---

1/2" (mm. 12,7)	100
3/8 (mm. 9,52)	80 - 100
n. 4 serie ASTM (mm. 4,76)	62 - 85
n. 10 serie ASTM (mm. 2,00)	42 - 66
n. 40 serie ASTM (mm. 0,47)	20 - 48
n. 80 serie ASTM (mm. 0,177)	10 - 32
n. 200 serie ASTM (mm.0,074)	4 - 9

L'Impresa ha l'obbligo di far eseguire, presso un Laboratorio Ufficiale riconosciuto, prove sperimentali sui

campioni preparati con pietrischetti, graniglie, sabbia ed additivi ai fini della designazione della composizione da adottarsi.

Per il passante al n. 40 l'indice di plasticita' deve essere uguale a zero.

L'Ufficio della D.L. sulla base dei risultati di dette prove ufficialmente documentate (caratteristiche dei materiali componenti, misura dei vuoti contenuti nei vari miscugli) si riserva di dare l'approvazione sul miscuglio prescelto.

Tale approvazione non menomera' in alcun caso la responsabilita' dell'Impresa sul raggiungimento dei requisiti finali del conglomerato in opera.

Strato di base e di collegamento.

Con la riserva gia' citata per le miscele dello strato di usura, si prescrive la seguente formula:

Tipo del vaglio	Percentuale in peso di aggreg.
	pass. per il vaglio a fianco segnato

1" (mm.25,4)	100
3/4" (mm.19,1)	85 - 100
1/2" (mm.12,7)	70 - 90
3/8" (mm. 9,52)	60 - 80
n. 4 serie ASTM (mm. 4,76)	40 - 70
n. 10 serie ASTM (mm. 2,00)	29 - 50
n. 40 serie ASTM (mm. 0,47)	15 - 40
n. 80 serie ASTM (mm. 0,177)	5 - 25
n.200 serie ASTM (mm. 0,074)	3 - 5

Il passante al n. 40 deve avere indice di plasticita' uguale a zero.

Tenore del bitume.

Il tenore del bitume da mescolare negli impasti, espresso in misura percentuale del peso a secco degli aggregati di ciascun miscuglio sara':

- del 4 - 5 per lo strato di base e di collegamento (conglomerato semichiuso);
- del 4,5 - 6 per lo strato di usura (conglomerato chiuso).

L'Impresa e' tuttavia tenuta a far eseguire presso un Laboratorio riconosciuto prove sperimentali intese a determinare per il miscuglio di aggregati prescelti per l'impiego, il dosaggio in bitume, esibendo alla D.L. i risultati delle prove con la relativa documentazione ufficiale. Impieghera' percio', senza aumento nei prezzi, le quantita' di bitume cosi' sperimentalmente definite, anche se comportano un aumento delle percentuali sopra descritte.

L'Ufficio della D.L. si riserva di approvare i risultati ottenuti e di far eseguire nuove prove, senza che tale approvazione riduca la responsabilita' dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Conglomerato bituminoso (caratteristiche).

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di usura dovra' avere i seguenti requisiti:

- 1) stabilita' Marshall superiore a 1.200 Kg.;
- 2) elevatissima resistenza all'usura della superficie;
- 3) sufficiente ruvidita' della superficie, per evitare lo slittamento delle ruote;
- 4) scorrimento Marshall compreso tra (1 e 3) mm.;
- 5) grande compattezza: il volume dei vuoti residui a costipamento finito non dovra' eccedere il 6%;
- 6) impermeabilita' praticamente totale; un campione sottoposto alla prova con colonna di acqua di 10 cm. di altezza; dopo 72 ore non deve presentare tracce di passaggio di acqua.

Lo strato ultimo dovra' risultare di spessore uniforme e delle dimensioni precisate nell'elenco dei prezzi.

Il conglomerato bituminoso semichiuso destinato alla formazione dello strato di collegamento (bynder) dovra' avere i requisiti molto prossimi a quelli dello strato di usura per quanto si riferisce ai suddetti numeri 1 - 4 - 5 i valori saranno rispettivamente: 1.000 Kg.: (1 - 3,5) mm. 7%.

Il conglomerato bituminoso aperto, da impiegare nello strato di base dovra' essere confezionato con i criteri sovraesposti e presentare le seguenti caratteristiche:

- percentuale di bitume tra 3,5% e 4,5%;
- stabilita' maggiore di 600 Kg. (prova Marshall ASTM D 1559);
- scorrimento compreso tra e 4 mm. (prova Marshall ASTM D 1559);
- percentuale vuoti in provini Marshall compresa tra 4 e 7%;
- a costipamento ultimato, prima della stesa dei successivi strati il peso di volume di conglomerato non dovra' essere inferiore al 98% del peso del volume del provino Marshall costipato in laboratorio;
- la percentuale dei vuoti residui nei campioni prelevati non dovra' superare il 9%.

Formazione e confezione degli impasti

Gli impasti saranno eseguiti a mezzo di impianti di potenzialità proporzionata all'entità complessiva del lavoro da compiere e capaci di assicurare il perfetto essiccamento, la depurazione della polvere e il riscaldamento a temperatura compreso tra i 200[^] C.- 160[^] C. degli aggregati, la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura e il controllo della granulometria; la perfetta dosatura degli aggregati mediante apparecchiatura che consenta di dosare almeno tre categorie fra pietrischetti e sabbie già vagliate prima dell'invio al mescolatore; il riscaldamento del bitume a temperatura e viscosità uniforme fino al momento dell'impasto, il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo.

In apposito laboratorio, installato sul cantiere di produzione a cura e spese dell'Impresa, dovranno essere effettuati a richiesta della D.L.:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di classificazione;
- la verifica del miscuglio degli aggregati non ancora impastati con bitume;
- la verifica della qualità e caratteristiche del bitume;
- un'analisi granulometrica e quantitativa di tutti i componenti la miscela all'uscita del mescolatore.

Dovranno inoltre essere controllate frequentemente la temperatura degli aggregati e del bitume; tale fine gli essiccatori, le caldaie e le tramogge saranno munite di termometri fissi, nonché la stabilità e lo scorrimento Marshall i cui valori non dovranno ascendere al di sotto di quelli minimi riportati in calce al presente articolo.

L'Impresa è tenuta ad attrezzarsi anche per il controllo delle caratteristiche del conglomerato finito.

Posa in opera degli impasti.

Si procederà ad una accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e ventilazione, tale onere è da intendersi compreso e compensato nel prezzo del conglomerato dell'unito elenco. Immediatamente sarà eseguito lo stendimento del conglomerato semiaperto per lo strato di base in maniera che a lavoro ultimato la carreggiata risulti perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla D.L..

Analogamente si procederà per la posa in opera dello strato di usura, con aggiunta della spalmatura di un velo continuo di legante per ancoraggio in ragione di 0,600 Kg. al mq..

L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici-finitrici, vibranti di tipo approvato dalla D.L., in perfetto stato di uso.

Le macchine per la stesa dei conglomerati, analogamente a quella per la loro confezione, dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tale che il controllo umano sia ridotto al minimo.

Il materiale verrà disteso a temperatura non inferiore a 120[^] C. Il manto di usura e lo strato di collegamento saranno compressi con rulli meccanici a rapida inversione di marcia del peso di 8-10 Tonn. del tipo a tandem.

La rullatura dovrà essere condotta sul conglomerato non eccessivamente caldo, iniziando il primo passaggio con le ruote motrici e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro.

In corrispondenza dei tratti di interruzione del lavoro e dei margini della pavimentazione, si procederà alla spalmatura con uno strato di bitume a caldo allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto.

Ogni giunzione sarà priva di ondulazioni; un'asta rettilinea lunga quattro metri posta su di essa avrà la faccia di contatto distante al massimo 5mm. e solo in qualche punto singolare dello strato.

La cilindratura sarà eseguita sino ad ottenere un sicuro costipamento; lo strato di usura, al termine della cilindratura, non dovrà presentare vuoti per un volume complessivo superiore al 6%. Tale valore sarà dell'8% per lo strato semichiuso (bynder).

L'Impresa ha l'obbligo di controllare, durante la posa in opera del materiale, la qualità dello stesso effettuando prove Marshall presso un laboratorio Ufficiale riconosciuto con una certa frequenza in modo che sia possibile in caso di stabilità minori di quelle prescritte intervenire tempestivamente sul dosaggio degli inerti e del bitume.

Norme generali per opere in marmo, pietre naturali ed artificiali.

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali dovranno in generale corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla Direzione lavori all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali della specie prescelta, come indicato all'art. 8 precedente.

Prima di cominciare i lavori, qualora non si sia provveduto in merito avanti l'appalto da parte dell'Amministrazione appaltante, l'Appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della Direzione lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli uffici della Direzione, quali termini di confronto e di riferimento.

Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la Direzione lavori ha

la facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, colonna ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura ecc., secondo i particolari disegni costruttivi che la stessa Direzione lavori potrà fornire all'Appaltatore all'atto dell'esecuzione, e quest'ultimo avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme, come ad ogni altra disposizione circa la formazione di modanature, scorniciature, gocciolatoi ecc.

Per le opere di una certa importanza, la Direzione dei lavori potrà, prima che esse vengano iniziate, ordinare all'Appaltatore la costruzione di modelli di gesso, anche in scala al vero, il loro collocamento in sito, nonché l'esecuzione di tutte le modifiche necessarie, il tutto a spese dell'Appaltatore stesso, sino ad ottenerne l'approvazione, prima di procedere all'esecuzione della particolare fornitura.

Per tutte le opere infine è fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione dei lavori alle strutture rustiche esistenti, e di segnalare tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando esso Appaltatore in caso contrario unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Esso avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione dei lavori.

Marmi e pietre naturali

a) Marmi. - Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, congiunzioni senza risalti e piani perfetti.

Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomciate.

I marmi colorati dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta.

Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta a libro o comunque giocata.

b) Pietra da taglio. - La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

- a) a grana grossa;
- b) a grana ordinaria;
- c) a grana mezza fina;
- d) a grana fina.

Per pietra da taglio a grana grossa si intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti. Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi.

La pietra da taglio s'intenderà lavorata a grana mezza fina e a grana fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani e, rispettivamente, a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che le connessioni fra concio e concio non eccedano la larghezza di mm 5 per la pietra a grana ordinaria e di mm 3 per le altre.

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Appaltatore sarà in obbligo di sostituirla immediatamente, anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero dopo il momento della posa in opera, e ciò fino al collaudo.

Pietre artificiali

La pietra artificiale, ad imitazione della naturale, sarà costituita da conglomerato cementizio, formato con cementi adatti, sabbia silicea, ghiaino scelto sottile lavato, e graniglia della stessa pietra naturale che s'intende imitare. Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite casseforme, costipandolo poi mediante battitura a mano o pressione meccanica.

Il nucleo sarà dosato con non meno di q 3,5 di cemento Portland per ogni m di impasto e non meno di q 4 quando si tratti di elementi sottili, capitelli, targhe e simili. Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore non inferiore a cm 2, da impasto più ricco formato con cemento bianco, graniglia di marmo, terre colorate e polvere della pietra naturale che si deve imitare.

Le stesse superfici saranno lavorate all'utensile, dopo perfetto indurimento, in modo da presentare struttura identica, per l'apparenza della grana, tinta e lavorazione, alla pietra naturale imitata. Inoltre la parte

superficiale sarà gettata con dimensioni esuberanti rispetto a quelle definitive, in modo che queste ultime possano poi ricavarsi asportando materia a mezzo di utensili da scalpello, essendo vietate in modo assoluto le stuccature, le tassellature ed in generale le aggiunte del materiale.

I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro e lo schema dell'armatura dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione lavori.

Per la posa in opera dei getti sopra descritti valgono le stesse prescrizioni indicate per i marmi in genere.

La dosatura e la stagionatura degli elementi di pietra artificiale devono essere tali che il conglomerato soddisfi le seguenti condizioni:

1° inalterabilità agli agenti atmosferici;

2° resistenza alla rottura per schiacciamento superiore a kg 300 per cm dopo 28 giorni;

3° le sostanze coloranti adoperate nella miscela non dovranno agire chimicamente sui cementi sia con azione immediata che con azione lenta e differita; non conterranno quindi acidi, né anilina, né gesso; non daranno aumento di volume durante la presa né successiva sfioritura e saranno resistenti alla luce.

La pietra artificiale, da gettare sul posto come paramento di ossature grezze, sarà formata da rinzaffo ed arricchita in malta cementizia, e successivo strato di malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare.

Quando tale strato debba essere sagomato per formazione di cornici, oltre che a soddisfare tutti i requisiti sopra indicati, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per raggiungere la perfetta sua adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate, rese nette e lavate abbondantemente dopo profonde incisioni nei giunti con apposito ferro.

Le facce viste saranno poi ottenute in modo perfettamente identico a quello della pietra preparata fuori d'opera, nel senso che saranno ugualmente ricavate dallo strato esterno a graniglia, mediante i soli utensili di scalpello o marmista, vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riporti ecc.

Opere da carpentiere

Tutti i legnami da impiegarsi in opere permanenti da carpentiere (grossa armatura di tetto, travature per solai, impalcati ecc.) devono essere lavorati con la massima cura e precisione, secondo ogni buona regola d'arte e in conformità alle prescrizioni date dalla Direzione dei lavori.

Tutte le giunzioni dei legnami debbono avere la forma e le dimensioni prescritte, ed essere nette e precise in modo da ottenere un perfetto combaciamento dei pezzi che devono essere uniti. Non è tollerato alcun taglio in falso, né zeppe o cunei, né qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno.

Qualora venga ordinato dalla Direzione dei lavori, nelle facce di giunzione verranno interposte delle lamine di piombo o di zinco, od anche del cartone incatramato.

Le diverse parti componenti un'opera in legname devono essere fra loro collegate solidamente mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, fasciature di reggia od altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date.

Dovendosi impiegare chiodi per collegamento dei legnami, è espressamente vietato farne l'applicazione senza apparecchiare prima il conveniente foro col succhiello.

I legnami, prima della loro posa in opera e prima dell'esecuzione della spalmatura di catrame o della coloritura, se ordinata, debbono essere congiunti in prova nei cantieri, per essere esaminati ed accettati provvisoriamente dalla Direzione dei lavori.

Tutte le parti dei legnami che rimangono incassate nella muratura devono, prima della posa in opera, essere convenientemente spalmate di catrame vegetale o di carbolineum e tenute, almeno lateralmente e posteriormente, isolate in modo da permettere la permanenza di uno strato di aria possibilmente ricambiabile.

Norme generali e particolari per opere in ferro.

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei lavori, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti col trapano; le chiodature, ribaditure ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio d'imperfezione.

Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.

L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo. In particolare si prescrive:

a) Inferriate, cancellate, cancelli ecc. - Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta

composizione. I tagli delle connesure per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura.

In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben inchiodati ai regoli di telaio, in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

b) Infissi in ferro. - Gli infissi per finestre, vetrate ed altro potranno essere richiesti con profilati ferro-finestra o con ferri comuni profilati.

In tutti e due i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire la Stazione appaltante. Gli infissi potranno avere parte fissa od apribile, anche a vasistas, come sarà richiesto; le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa, ed avranno il fermo inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiettature in numero di due o tre per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a cm 12, con ghiande terminali.

Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura. Le manopole e le cerniere, se richiesto, saranno cromate. Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio. Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

Opere da vetraio

Le lastre di vetro saranno di norma chiare, del tipo indicato nell'elenco prezzi; per le latrine si adotteranno vetri rigati o smerigliati, il tutto salvo più precise indicazioni che saranno impartite all'atto della fornitura dalla Direzione lavori.

Per quanto riguarda la posa in opera le lastre di vetro verranno normalmente assicurate negli appositi incavi dei vari infissi in legno con adatte puntine e mastice da vetraio (formato con gesso e olio di lino cotto), spalmando prima uno strato sottile di mastice sui margini verso l'esterno del battente nel quale deve collocarsi la lastra.

Collocata questa in opera, saranno stuccati i margini verso l'interno col mastice ad orlo inclinato a 45°, ovvero si fisserà mediante regoletti di legno e viti.

Potrà inoltre essere richiesta la posa delle lastre entro intelaiature ad incastro, nel quale caso le lastre, che verranno infilate dall'apposita fessura praticata nella traversa superiore dell'infisso, dovranno essere accuratamente fissate con spessori invisibili, in modo che non vibrino. Sugli infissi in ferro le lastre di vetro potranno essere montate o con stucco ad orlo inclinato, come sopra accennato, o mediante regoletti di metallo o di legno fissati con viti; in ogni caso si dovrà avere particolare cura nel formare un finissimo strato di stucco su tutto il perimetro della battuta dell'infisso contro cui dovrà appoggiarsi poi il vetro, e nel ristuccare accuratamente dall'esterno tale strato con altro stucco, in modo da impedire in maniera sicura il passaggio verso l'interno dell'acqua piovana battente a forza contro il vetro e far sì che il vetro riposi fra due strati di stucco (uno verso l'esterno e l'altro verso l'interno).

Potrà essere richiesta infine la fornitura di vetro isolante e diffusore (tipo 'Termolux' o simile), formato da due lastre di vetro chiaro dello spessore di mm 2,2, racchiudenti uno strato uniforme (dello spessore di mm 1 a 3) di feltro di fili o fibre di vetro trasparente, convenientemente disposti rispetto alla direzione dei raggi luminosi, racchiuso e protetto da ogni contatto con l'aria esterna mediante un bordo perimetrale di chiusura, largo mm 10 a 15, costituito da uno speciale composto adesivo resistente all'umidità.

Lo stucco da vetraio dovrà sempre essere protetto con una verniciatura a base di minio ed olio di lino cotto; quello per la posa del 'Termolux' sarà del tipo speciale adatto.

Il collocamento in opera delle lastre di vetro, cristallo ecc. potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, e dovrà essere completato da una perfetta pulitura delle due facce delle lastre stesse, che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti.

L'Impresa ha l'obbligo di controllare gli ordinativi dei vari tipi di vetri passatigli dalla Direzione lavori, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi, e di segnalare a quest'ultima le eventuali discordanze, restando a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dall'omissione di tale tempestivo controllo.

Essa ha anche l'obbligo della posa in opera di ogni specie di vetri o cristalli, anche se forniti da altre Ditte, ai prezzi di tariffa.

Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della Direzione lavori, sarà a carico dell'Impresa.

Opere da stagnaio

I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in



alluminio o in altri metalli dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, nonché lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione possibile.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchi, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe ecc.). Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido ovvero di

minio di piombo ed olio di lino cotto, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della Direzione lavori.

Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture o saldature, secondo quanto prescritto dalla stessa Direzione ed in conformità ai campioni, che dovranno essere presentati per l'approvazione. A richiesta della direzione dei lavori, l'impresa dovrà presentare i campioni.

Tubazioni e canali di gronda

Nell'esecuzione delle tubazioni per l'adduzione e la distribuzione di acqua ad uso potabile, agricolo, industriale e ad usi multipli, e nell'esecuzione delle fognature per la raccolta delle acque reflue, nonché nell'esecuzione di tubazioni per fluidi diversi dall'acqua, l'Appaltatore dovrà seguire le disposizioni di cui alla legge 2 febbraio 1974, n. 64, ed alle norme tecniche vigenti in esso previste all'art. 1 emanato con D.M. 12 dicembre 1985 e relativa circolare M. LL.PP. 20 marzo 1986, n. 27291.

a) Tubazioni in genere. - Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche di cui all'art. 17 e seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza a giunti, sifoni ecc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri convenienti.

Le condutture interrate all'esterno dell'edificio dovranno ricorrere ad una profondità di almeno m 1 sotto il piano stradale; quelle orizzontali nell'interno dell'edificio dovranno, per quanto possibile, mantenersi distaccate, sia dai muri che dal fondo delle incassature, di 5 cm almeno (evitando di situarle sotto i pavimenti e nei soffitti), ed infine quelle verticali (colonne) anch'esse lungo le pareti, disponendole entro apposite incassature praticate nelle murature, di ampiezza sufficiente per eseguire le giunzioni ecc., e fissandole con adatti sostegni.

Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale da 1,5 a 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della Direzione dei lavori.

Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Impresa, e nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultima.

Così pure sarà a carico dell'Impresa la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, docce ecc., anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

b) Fissaggio delle tubazioni. - Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni, eseguiti di norma in ferro o ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere posti a distanze non superiori a m 1.

Le condutture interrate poggeranno, a seconda delle disposizioni della Direzione lavori, o su baggioli isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da massetto di calcestruzzo, di gretonato, pietrisco ecc., che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 60°; in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nella esatta posizione stabilita.

Nel caso in cui i tubi poggino su sostegni isolati, il rinterro dovrà essere curato in modo particolare.

c) Tubazioni in ghisa. - Le giunzioni nei tubi di ghisa saranno eseguite con corda di canapa catramata e piombo colato e calafatato.

d) Tubazioni in piombo. - I tubi di piombo dovranno essere di prima fusione. Saranno lavorati a mezzo di sfere di legno duro, in modo che il loro spessore e diametro risultino costanti anche nelle curve e le saldature a stagno, accuratamente lavorate col sego di lardo ed il percallo, abbiano forma a oliva (lavorazione all'inglese).

e) Tubazioni in lamiera di ferro zincato. - Saranno eseguite con lamiera di ferro zincato di peso non inferiore a kg 4,5 al mq, con l'unione 'ad aggiratura' lungo la generatrice e giunzioni a libera dilatazione (sovrapposizione di cm 5).

f) Tubazioni in ferro. - Saranno del tipo 'saldato' o 'trafilato' (Mannesmann), a seconda del tipo e importanza della conduttura, con giunti a vite e manicotto, rese stagne con guarnizioni di canapa e mastice di manganese. I pezzi speciali dovranno essere in ghisa malleabile di ottima fabbricazione.

A richiesta della Direzione lavori le tubazioni in ferro (elementi ordinari e pezzi speciali) dovranno essere provviste di zincatura; i tubi di ferro zincato non dovranno essere lavorati a caldo per evitare la volatilizzazione dello zinco; in ogni caso la protezione dovrà essere ripristinata, sia pure con stagnatura, là dove essa sia venuta meno.

g) Tubazioni in grés. - Le giunzioni saranno eseguite con corda di canapa imbevuta di litargirio e compressa a mazzuolo; esse saranno poi stuccate con mastice di bitume o catrame.

h) Tubazioni in ardesia artificiale. - Le giunzioni dovranno essere costituite da una guarnizione formata di anelli di gomma, ovvero calafatata di canapa catramata e successiva colatura di boiaccia semifluida di agglomerante cementizio, completata da una stuccatura di malta plastica dello stesso agglomerante, estesa sino all'orlo del manicotto. Nel caso di condotti di fumo si dovrà invece colare nei giunti malta fluida di terra refrattaria e calce, in luogo della boiaccia di agglomerante.

i) Tubazioni in cemento. - Le giunzioni saranno eseguite distendendo sull'orlo del tubo in opera della pasta di cemento puro, innestando quindi il tubo successivo e sigillando poi tutto all'ingiro, con malta di cemento, in modo da formare un anello di guarnizione.

l) Canali di gronda. - Potranno essere in lamiera di ferro zincato o in ardesia artificiale, e dovranno essere posti in opera con le esatte pendenze che verranno prescritte dalla Direzione dei lavori. Quelli in lamiera zincata verranno sagomati in tondo od a gola con riccio esterno, ovvero a sezione quadra o rettangolare, secondo le prescrizioni della Direzione lavori, e forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda, i pezzi speciali di imboccatura ecc., e con robuste cicogne in ferro per sostegno, modellate secondo sarà disposto e murate o fissate all'armatura della copertura a distanze non maggiori di m 0,60. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldatura a ottone a perfetta tenuta; tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate con doppia mano di minio di piombo e olio di lino cotto.

Le grondaie in ardesia artificiale saranno poste in opera anch'esse su apposite cicogne in ferro, verniciate come sopra, e assicurate mediante legature in filo di ferro zincato; le giunzioni saranno eseguite con appositi coprigiunti chiodati e saldati con mastici speciali.

Norme generali per opere da pittore

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi pomciate e lisiate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta. Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richieste, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte. La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Le successive passate di coloriture ad olio e verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a favore dell'Appaltatore stesso. Comunque esso ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere alla esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei lavori. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, infissi ecc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Esecuzioni particolari

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari le particolari indicazioni che seguono.

La Direzione lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'Impresa dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta. Il prezzo dell'opera stessa subirà in conseguenza semplici variazioni in meno od in più, in relazione alle varianti introdotte ed alle indicazioni della tariffa prezzi, senza che l'Impresa possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta.

A) Tinteggiatura a calce. - La tinteggiatura a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisteranno in:

- 1) spolveratura e raschiatura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e colla;
- 3) levigamento con carta vetrata;
- 4) applicazione di due mani di tinta a calce.

Gli intonaci nuovi dovranno già avere ricevuto la mano preventiva di latte di calce denso (scialbatura).

B) Tinteggiature a colla e gesso. - Saranno eseguite come appresso:

- 1) spolveratura e ripulitura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e colla;
- 3) levigamento con carta vetrata;
- 4) spalmatura di colla temperata;
- 5) rasatura dell'intonaco ed ogni altra idonea preparazione;
- 6) applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.

Tale tinteggiatura potrà essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

C) Verniciature ad olio. - Le verniciature comuni ad olio su intonaci interni saranno eseguite come appresso:

- 1) spolveratura e ripulitura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e colla;
- 3) levigamento con carta vetrata;
- 4) spalmatura di colla forte;
- 5) applicazione di una mano preparatoria di vernice ad olio con aggiunta di acquaragia per facilitare l'assorbimento, ed eventualmente di essiccativo;
- 6) stuccatura con stucco ad olio;
- 7) accurato levigamento con carta vetrata e lisciatura;
- 8) seconda mano di vernice ad olio con minori proporzioni di acquaragia;
- 9) terza mano di vernice ad olio con esclusione di diluente.

Per la verniciatura comune delle opere in legno le operazioni elementari si svolgeranno come per la verniciatura degli intonaci, con l'omissione delle operazioni nn. 2 e 4; per le opere in ferro, l'operazione n. 5 sarà sostituita con una spalmatura di minio, il n. 7 sarà limitato ad un congruamento della superficie e si ometteranno le operazioni nn. 2, 4 e 6.

D) Verniciature a smalto comune. - Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la Direzione lavori vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro ecc.).

A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:

- 1) applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acquaragia;
- 2) leggera pomiciatura a panno;
- 3) applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

E) Verniciature con vernici pietrificanti e lavabili a base di bianco di titanio (tipo 'Cementite' o simili), su intonaci:

a) Tipo con superficie finita liscia o a 'buccia d'arancio':

- 1) spolveratura, ripulitura e levigamento delle superfici con carta vetrata;
- 2) stuccatura a gesso e colla;
- 3) mano di leggera soluzione fissativa di colla in acqua;
- 4) applicazione di uno strato di standolio con leggera aggiunta di biacca in pasta, il tutto diluito con acquaragia;
- 5) applicazione a pennello di due strati di vernice a base di bianco di titanio diluita con acquaragia e con aggiunta di olio di lino cotto in piccola percentuale; il secondo strato sarà eventualmente battuto con spazzola per ottenere la superficie a buccia d'arancio.

b) Tipo 'battuto' con superficie a rilievo. - Si ripetono le operazioni sopra elencate dai nn. 1 a 3 per il tipo E), indi:

- 4) applicazione a pennello di uno strato di vernice come sopra cui sarà aggiunto del bianco di Meudon in

polvere nella percentuale occorrente per ottenere il grado di rilievo desiderato;
5) battitura a breve intervallo dall'applicazione 4), eseguita con apposita spazzola, rulli di gomma ecc.

Collocamento di manufatti in legno

I manufatti in legno, come infissi di finestre, porte, vetrate ecc., saranno collocati in opera fissandoli alle strutture di sostegno mediante, a seconda dei casi, grappe di ferro, ovvero viti assicurate a tasselli di legno od a controtelai debitamente murati.

Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'Appaltatore dovrà curare che non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli convenientemente da urti, da schizzi di calce, tinta o vernice ecc., con stuoie, coperture, paraspigoli di fortuna ecc.

Nel caso di infissi qualsiasi muniti di controtelaio, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguirne il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche, a richiesta della Direzione lavori.

Nell'esecuzione della posa in opera le grappe dovranno essere murate a calce o cemento, se ricadenti entro strutture murarie; fissate con piombo fuso e battuto a mazzuolo, se ricadenti entro pietre, marmi ecc.

Sarà a carico dell'Appaltatore ogni opera accessoria occorrente per permettere il libero e perfetto movimento dell'infisso posto in opera (come scalpellamenti di piattabande ecc.) ed ogni riparazione conseguente (ripristinati, stuccature intorno ai telai ecc.), come pure la verifica che gli infissi abbiano assunto l'esatta posizione richiesta, nonché l'eliminazione di qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata, anche in seguito, sino al momento del collaudo.

Collocamento di manufatti in ferro

I manufatti in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate ecc., saranno collocati in opera con gli stessi accorgimenti e cure, per quanto applicabili, prescritti all'articolo precedente per le opere in legno.

Nel caso di infissi di qualsiasi tipo muniti di controtelaio, l'Appaltatore avrà l'obbligo, a richiesta della Direzione lavori, di eseguirne il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche.

Il montaggio in sito e collocamento delle opere di grossa carpenteria dovrà essere eseguito da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche.

Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria ecc., debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti né perdite.

Collocamento di manufatti in marmo e pietre

Tanto nel caso in cui la fornitura dei manufatti gli sia affidata direttamente, quanto nel caso in cui venga incaricato della sola posa in opera, l'Appaltatore dovrà avere la massima cura per evitare, durante le varie operazioni di scarico, trasporto e collocamento in sito e sino a collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature ecc. Egli pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, colonne, scalini, pavimenti ecc., restando egli obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato, come a risarcirne il valore quando, a giudizio insindacabile della Direzione lavori, la riparazione non fosse possibile.

Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra, si adopereranno grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagnato, od anche in ottone o rame, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, e di gradimento della Direzione lavori.

Tali ancoraggi saranno fissati saldamente ai marmi o pietre entro apposite incassature di forma adatta, preferibilmente a mezzo di piombo fuso e battuto a mazzuolo, e murati nelle murature di sostegno con malta cementizia.

I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo o le retrostanti murature dovranno essere diligentemente riempiti con malta idraulica fina o mezzana, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangano vuoti di alcuna entità. La stessa malta sarà impiegata per l'allettamento delle lastre in piano per pavimenti ecc.

E' vietato l'impiego di agglomerante cementizio a rapida presa, tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi, come pure è vietato l'impiego della malta cementizia per l'allettamento dei marmi.

L'Appaltatore dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio o il sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti ecc., in cui i pezzi risultino sospesi alle strutture in genere ed a quelle in cemento armato in specie; in tale caso si potrà richiedere che pietre o marmi siano collocati in opera prima del getto, ed incorporati con opportuni mezzi alla massa della muratura o del conglomerato, il tutto seguendo le speciali norme che saranno all'uopo impartite dalla Direzione lavori e senza che l'Appaltatore abbia diritto a pretendere compensi speciali.

Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione prestabilita dai

disegni o dalla Direzione dei lavori; le connessioni ed i collegamenti, eseguiti a perfetto combaciamento secondo le migliori regole dell'arte, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, a seconda dei casi, in modo da risultare il meno appariscenti che

sia possibile, e si dovrà curare di togliere ogni zeppa o cuneo di legno al termine della posa in opera.

I piani superiori delle pietre o marmi posti all'esterno dovranno avere le opportune pendenze per convogliare le acque piovane, secondo le indicazioni che darà la Direzione lavori.

Sarà in ogni caso a carico dell'Appaltatore, anche quando esso avesse l'incarico della sola posa in opera, il ridurre e modificare le murature ed ossature ed eseguire i necessari scalpellamenti e incamerazioni, in modo da consentire la perfetta posa in opera dei marmi e pietre di qualsiasi genere.

Nel caso di rivestimenti esterni potrà essere richiesto che la posa in opera delle pietre o marmi segua immediatamente il progredire delle murature, ovvero che venga eseguita in un tempo successivo, senza che l'Appaltatore possa accampare pretese di compensi speciali oltre quelli previsti dalla tariffa.

Collocamento di manufatti vari, apparecchi e materiali forniti dall'Amministrazione appaltante.

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione appaltante sarà consegnato alle stazioni ferroviarie o in magazzini, secondo le istruzioni che l'Appaltatore riceverà tempestivamente. Pertanto egli dovrà provvedere al loro trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si rendessero necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera nei precedenti articoli del presente Capitolato, restando sempre l'Appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli, prima e dopo del suo collocamento in opera.

9. IMPIANTI ELETTRICI

RIFERIMENTI LEGISLATIVI

1. Legge 01/03/1968 n. 186 " Disposizioni concernenti la produzione dei materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici";
2. D.P.R. 27/04/1955 n. 547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
3. Legge 18/10/1977 n. 791 "Attuazione delle direttive CEE 72/73 relative alle garanzie di sicurezza che dovrà possedere il materiale elettrico";
4. Legge 05/03/1990 n. 46 " Norme per la sicurezza degli impianti";
5. D.P.R. 6/12/91 n. 477 "Regolamento di attuazione della Legge n. 46 del 5/03/1990;
6. D.L. 4/12/1992 n.476 "Attuazione della Direttiva sulla Compatibilità Elettromagnetica";
7. D.Lgs. 19/09/1994 n. 626 " Attivazione delle direttive 89/391/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;
8. D.Lgs. 25/11/1996 n. 626 "Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CEE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione.

RIFERIMENTI NORMATIVI CEI e UNI PER IMPIANTI

1. CEI 8 - 5 Tensioni normali
2. CEI 11 - 1 Impianti produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica - Norme Generali
3. CEI 11 - 8 Impianti di messa a terra
4. CEI 11 - 17 Impianti produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo
5. CEI 64 - 8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale \square 1000 V \square (1500 =)
6. CEI 70 - 1 Gradi di protezione degli involucri
7. CEI EN 62305 Protezione delle strutture contro i fulmini
8. UNI 9795 Rivelazione, segnalazione, allarme incendi
9. UNI EN 12464 Illuminazione dei posti di lavoro
10. UNI EN 1838 Illuminazione emergenza

RIFERIMENTI NORMATIVI CEI PER COMPONENTI



CEI 17 - 13 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione
(quadri BT)

CEI 20 – 13 Cavi isolati con grado di isolamento superiore a 3

CEI 20 –22 II Cavi non propaganti l'incendio

CEI 20 – 37 Cavi elettrici – Prove sui gas durante la combustione

In modo particolare la rispondenza degli impianti alle norme sopra dette deve essere intesa nel modo più restrittivo, nel senso cioè che non solo l'installazione sarà adeguata a quanto stabilito dai suddetti criteri, ma sarà anche richiesta un'analoga rispondenza alle Norme da parte di tutti i materiali ed apparecchiature che saranno impiegati nella realizzazione degli impianti.

Con preciso riferimento a quanto descritto dalle Norme d'installazione degli impianti elettrici dovranno essere impiegati materiali previsti dal IMQ e dal Marchio CE per tutti i prodotti per i quali il marchio stesso è ammesso.

NORME TECNICHE DI CARATTERE PARTICOLARE

A lavori ultimati, l'impresa installatrice ha l'obbligo di rilasciare al committente la dichiarazione di conformità nella quale si dichiara che l'impianto è stato realizzato a regola d'arte utilizzando componenti costruiti a regola d'arte (Legge 46/90 art. 7).

A tale proposito, questa dichiarazione deve essere preparata compilando il modello conforme al DM 20/2/92 nel quale, oltre ai dati identificativi dell'installatore, si specifica il tipo di impianto realizzato e allegando sia la relazione con le tipologie dei componenti elettrici utilizzati che, quando previsto, il progetto (vedi Guida 0-3 "Legge 46/90 Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati") ed i report delle misure iniziali.

La dichiarazione di conformità sarà accompagnata dai disegni dello stato di fatto, una copia su carta e su supporto informatico in formato CAD, che sono a carico dell'Impresa.

In questo articolo sono descritte le modalità di posa dei cavi, delle tubazioni, delle scatole e cassette di derivazione dell'esecuzione e posa dei quadri, degli apparecchi illuminanti e delle apparecchiature elettroniche.

CAMPIONI

A seguito di richiesta dell'Amministrazione appaltante o della Direzione dei Lavori, l'Impresa dovrà presentare i campioni dei materiali che intende impiegare nell'esecuzione degli impianti.

Le modalità di approntamento, le norme per la presentazione e la designazione dei campioni, sono stabilite come appresso indicato:

- ogni campione deve essere numerato e portare indicato il nome dell'Impresa;
- l'Impresa dovrà provvedere, a propria cura e spese e nei termini che l'Amministrazione fisserà, al trasferimento, in deposito presso la Direzione dei Lavori, dei campioni che le verranno richiesti;
- i campioni saranno restituiti solo dopo l'approvazione, da parte dell'Amministrazione appaltante, del collaudo definitivo.

La presentazione di campioni non esime l'impresa aggiudicataria dall'obbligo di sostituire quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultassero corrispondenti alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

TUBAZIONI PROTETTIVE E CAVIDOTTI INTERRATI

I cavi elettrici multipolari od unipolari, a doppio isolamento e con guaina esterna in gomma butilica, ed i conduttori elettrici con singola guaina isolante in PVC, indipendentemente dal loro grado d'isolamento, dovranno essere rispondenti alle Norme CEI, e dovranno essere posati in opera entro tubazioni protettive in PVC, oppure entro canaline in PVC, aventi caratteristiche costruttive idonee. In ogni caso i tubi in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguento sia del tipo rigido che del tipo flessibile saranno della serie pesante e rispondenti alle vigenti norme CEI, con resistenza d'isolamento superiore a 100 Mohm, e con marchio IMQ.

Per quanto riguarda i diametri delle tubazioni l'Impresa dovrà approvvigionare ed installare soltanto quelle con diametri esterni normalizzati (es. 16, 20, 25, 32, 40 e 50 mm) secondo le Norme CEI e le tabelle UNIEL. Le tubazioni protettive previste per la posa in opera incassata in parete o a pavimento oppure in vista sulle strutture murarie, dovranno essere del tipo pesante con resistenza allo schiacciamento non inferiore a 75 Kg su 5 cm di tubo a +20°C, adatte per impiego tra 5°C e 60°C.

Per gli impianti elettrici da realizzare nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio, dovranno essere previsti tubi rigidi isolanti a filettatura metrica in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente, con elevatissima resistenza allo schiacciamento, (400 Kg su 1 dm. lineare) grado di protezione IP55, resistenza al calore in impiego continuato fino a temperatura ambiente di 50°C, resistenza di isolamento superiore a 100 Mohm. Per gli impianti elettrici a tenuta stagna, installati in vista, dovranno essere impiegati tubi rigidi isolanti, a filettatura Gas, in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente, con caratteristiche costruttive e d'impiego analoghe a quelle descritte al precedente capoverso.

Per la posa in opera interrata, all'esterno di fabbricati, di linee elettriche costituite da cavi multipolari, unipolari, oppure da fasci di conduttori con guaina isolante in PVC, dovranno essere previsti cavidotti a sezione circolare in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente. Detti cavidotti dovranno avere i diametri esterni normalizzati di: 50, 63, 90, 110, 125, 160 mm., e saranno in propilene corrugato multiparete, costruito secondo Norme CEI 23-46 tipo N con marchio IMQ. Per quanto riguarda la posa in opera delle tubazioni protettive sopra esaminate, viene precisato quanto segue:

- a) le tubazioni protettive rigide in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente, dovranno essere piegate a freddo a temperatura ambiente, mediante molle piegatubo.
- b) sarà consentita all'atto della posa in opera l'esecuzione a caldo di giunti a bicchiere (mediante forme in legno di diametri adeguati, approntati dalla stessa Impresa) fino a diametri esterni di 40 mm., purché i giunti risultino eseguiti a perfetta regola d'arte ed accettati dalla Direzione Lavori;
- c) il grado di protezione minimo offerto dal sistema con tubazioni isolanti rigide, dovrà essere IP40, mentre con l'uso di speciali raccordi quali pressatubi, guaine ecc. il grado di protezione minimo dovrà essere IP44;
- d) l'installazione incassata nelle pareti o nei soffitti, previa esecuzione delle tracce negli intonaci che ricoprono le strutture murarie, sarà consentita soltanto per i tubi del tipo pesante,
- e) l'installazione incassata nel massetto del pavimento, oppure in vista, sulle pareti e nei soffitti, già rivestiti di intonaci finiti, sarà consentita soltanto per i tubi del tipo pesante, mediante tasselli di fissaggio in plastica speciale antiurto ed autoestinguente, oppure mediante gaffette in lamiera d'acciaio in esecuzione con passivazione gialla;
- f) per quanto concerne la sfilabilità di cavi e conduttori posati entro le tubazioni protettive, i diametri interni dovranno essere dimensionati con adeguato margine in modo da rendere agevole la posa e l'eventuale sostituzione, in particolare il diametro interno del tubo dovrà essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori flessibili che devono essere contenuti, e pari almeno a 1,5 volte in diametro del cavo semirigido o del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori semirigidi;
- g) le curve delle tubazioni debbono avere un raggio di curvatura da 10 a 15 volte il diametro esterno del fascio di conduttori contenuti;
- h) i cambiamenti di direzione delle tubazioni debbono essere effettuate con curve a 90° o meglio con giunti ispezionabili in due pezzi a 90° oppure a T;
- i) per qualsiasi tipo di impianto elettrico, non saranno consentiti tubi aventi diametro interno inferiore a 16 mm.;
- j) il taglio delle tubazioni in PVC pesante, dovrà essere eseguito con appositi attrezzi, onde risulti perfettamente a squadra e senza sbavature;
- k) per le tubazioni fissate in vista, i tasselli fissatubo o le gaffette in lamiera d'acciaio zincato, dovranno essere distanziate sino al massimo di cm. 100 per tubi con diametri esterni da 16 a 40 mm. ed al massimo cm. 80 per tubi con diametro esterno oltre 40 mm.;
- l) per quanto riguarda gli impianti previsti con tubazioni in vista, la posa delle tubazioni ed in particolare in tracciato dei tubi dovrà essere scelto in modo che i singoli tratti abbiano andamento rettilineo preferibilmente verticale od orizzontale, parallelamente alle strutture, con angoli retti ad ogni cambiamento di direzione; inoltre, i tubi posati in vista ad altezza inferiore a 2,50 m. in ambienti abitualmente praticabili, devono essere del tipo pesante;
- m) i tubi posati sotto pavimento dovranno essere posati prima della esecuzione del massetto relativo alla pavimentazione;
- n) non saranno consentite esecuzioni di tracce o scanalature nelle strutture in cemento armato, se non previa autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori;
- o) le tubazioni protettive dovranno essere posate, sia nei tratti sotto pavimento o sotto intonaco, a parete od a soffitto, sia nei percorsi in vista, sopra le strutture murarie, che nei percorsi esterni interrati, in modo da evitare interferenze con tubazioni o canalizzazioni di altri impianti (idrosanitari, di riscaldamento, di condizionamento, etc.), previsti nell'edificio;

- p) per evitare ostruzioni alle tubazioni poste sotto traccia o sotto pavimento da calco, gesso, cemento, etc., l'Impresa esecutrice dovrà provvedere all'applicazione di tappi alle estremità aperte in corrispondenza delle scatole rompitratta o di derivazione, onde evitare inconvenienti durante l'infilaggio dei conduttori;
- q) nessun conduttore o cavo elettrico dovrà essere infilato nelle tubazioni, prima che queste siano state poste definitivamente in opera con le relative scatole rompitratta, scatole di derivazione e con i pozzetti di distribuzione generale;
- r) nei vani corsa degli ascensori e dei montacarichi, sarà vietato predisporre l'installazione di tubazioni protettive che non appartengono agli impianti elettrici degli elevatori stessi;
- s) per cavedi e canali verticali di sezione superiore a 200 cmq., si dovranno prevedere diaframmi tagliafuoco in corrispondenza di ciascun piano;
- t) per l'infilaggio entro i tubi dei conduttori isolati in PVC o dei cavetti multipolari flessibili, non sarà consentito all'Impresa esecutrice l'uso di grasso, di olio o di altro lubrificante, ma soltanto quello di saponaria, ed in quantità appena sufficiente.

SCATOLE ROMPIRATTA E DI DERIVAZIONE

Tutte le linee elettriche di alimentazione principale e secondaria e le linee di distribuzione perimetrale per le utilizzazioni, previste con cavi elettrici o conduttori unipolari isolati, posate entro tubazioni protettive o entro canalette in vista, o sopra passerelle metalliche o in PVC, dovranno essere dotate lungo i percorsi, nei cambiamenti di direzione o nelle derivazioni entro i fabbricati, di scatole rompitratta o di scatole di derivazione.

Per motivi estetici e funzionali l'Impresa dovrà installare le suddette scatole lungo il percorso delle cabalette o in prossimità delle passerelle portatavi, fissandole a parete o, mediante squadrette, alle passerelle metalliche.

Per quanto riguarda la posa in opera si precisa quanto segue:

- ⤴ le scatole rompitratta e di derivazione, con tubazioni protettive installate sottopavimento, dovranno essere poste in opera a circa 25 cm dal filo di pavimento finito, oppure in alto, a circa 30 cm dal soffitto finito, mentre nei corridoi o disimpegni controsoffittati a doghe, le scatole dovranno essere installate entro il vano del controsoffitto;
- ⤴ la posa delle scatole incassate a parete, dovrà essere eseguita a regola d'arte, cioè con il lato della scatola a squadra con il filo pavimento e gli spigoli delle pareti, facendo attenzione che i bordi esterni delle suddette scatole risultino a filo parete con intonaco finito;
- ⤴ il fissaggio delle scatole a parete dovrà essere eseguito a regola d'arte, cioè con il lato della scatola a squadra con il filo pavimento e gli spigoli delle pareti, facendo attenzione che i bordi esterni delle suddette scatole risultino a filo parete con intonaco finito;
- ⤴ le scatole portafrutti (interruttori, prese, etc.), per gli impianti incassati, dovranno essere previste in materiale antiurto arancio per frutti componibili, complete di due viti, già di corredo dei pozzetti o delle scatole portafrutti, per il fissaggio del telaio portafrutta; il fissaggio delle scatole portafrutti dovrà essere eseguito pure a filo della superficie finita usando malta cementizia;
- ⤴ per le quote di installazione delle scatole portafrutti fare riferimento alla Tavola specifica di progetto; per gli impianti con canalette installate in vista, oppure con tubi fissati alle pareti e al soffitto, o per linee in cavo posate sopra passerelle portacavi, dovranno essere impiegate scatole rompitratta di derivazione, in materiale termoplastico autoestinguente, in esecuzione IP44 o IP55;
- ⤴ per gli impianti esterni installati in vista su pareti o su strutture murarie o metalliche, le cassette rompitratta, e di derivazione dovranno essere in esecuzione IP55, dotate di imbocchi in gomma antinvecchiante o di coni di raccordo alle finestre laterali;
- ⤴ per gli impianti installati in vista in locali umidi o bagnati, come pure nelle intercapedini dei fabbricati, si potranno impiegare cassette di derivazione in materiale isolante autoestinguente ed antiurto di dimensioni modulari normalizzate, o in resine poliesteri antiurto; queste cassette dovranno essere equipaggiate di corsetterie in steatite con morsetti e grani di serraggio in ottone;
- ⤴ le scatole portafrutto per gli impianti stagni in vista saranno costituite da involucri corredati con frutti in esecuzione stagna;
- ⤴ le scatole per le prese telefoniche da incasso, saranno in materiale termoplastico autoestinguente, previste per contenere la borchia telefonica o il frutto della presa a spina, di caratteristiche costruttive conformi alle disposizioni TELECOM; i bordi esterni frontali delle scatole portafrutto dovranno essere a filo parete con intonaco finito;



- ⚡ le scatole di derivazione dei circuiti dovranno essere indipendenti, ognuna per il proprio impianto, secondo le vigenti norme CEI: illuminazione, prese, segnalazioni acustico-luminose, telefoni, citofoni, rete telematica e telefoni speciali, rete prese antenna TV, etc.; all'uopo potranno essere impiegate anche scatole multiple, cioè provviste di diaframmi separatori in materiale isolante e coperchi fissati sempre mediante viti.

MORSETTI DI GIUNZIONE E MORSETTERIA

Le giunzioni dei conduttori o dei cavi elettrici, dovranno essere effettuate mediante morsetterie contenute entro le cassette, e fissate solidamente al fondo della cassetta.

Le morsetterie di giunzione e di derivazione, dovranno essere poste su basette in materiale isolante (porcellana, steatite, resine sintetiche) con diaframma dello stesso materiale tra due poli contigui, fisso o mobile, per dare sufficiente sicurezza all'operatore addetto alla manutenzione, nel caso di distacco o di fissaggio dei conduttori derivati anche in tensione.

In merito alla posa in opera, viene precisato quanto segue:

- a) le pareti attive delle morsetterie dovranno essere costituite da morsetti a mantello in ottone nichelato, oppure da morsetti in ottone stampato e nichelato e grani di serraggio in acciaio nichelato; queste parti attive dovranno essere previste in relazione alla portata in Ampere dei conduttori;
- b) i morsetti per i conduttori di neutro e per i conduttori di terra dovranno essere chiaramente contraddistinti con targhette e con segnali autoadesivi, applicati ai terminali dei conduttori sopra menzionati;
- c) nelle cassette di derivazione, per conduttori elettrici fino a sezioni di 6 mmq. sarà consentito l'impiego di morsetti in ottone con cappuccio isolante, con diverso colore per ciascun circuito, per il neutro e per la terra;
- d) le giunzioni dei conduttori, comunque effettuate, in particolare per i conduttori di messa a terra, dovranno essere tali che la loro resistenza non aumenti apprezzabilmente nel tempo, compromettendo la conducibilità e la sicurezza dell'impianto.

IDENTIFICAZIONE DELLE LINEE E DEI CAVI

Tutte le linee di alimentazione dovranno essere identificate nelle scatole di derivazione e nelle morsettiere dei quadri, alle quali sono collegate, così pure i singoli conduttori elettrici entro le cassette di smistamento, mediante segnafile autoadesivi con simboli, lettere entro le cassette di smistamento, mediante segnafile autoadesivi con simboli, lettere e numeri che serviranno ad identificare le linee di alimentazione, le fasi e la polarità. I cavi elettrici unipolari, dovranno essere identificati nelle morsetterie dei quadri a cui sono collegati e nelle cassette o nei pozzetti di smistamento, mediante targhette indicatrici. L'identificazione delle linee e dei conduttori di fase, dovrà essere eseguita dal punto di consegna, subito a valle dei contatori, o del Quadro Elettrico Generale, fino alle scatole di smistamento linee di luce, prese, F.M. più distanti.

CONDUTTORI ELETTRICI ISOLATI IN PVC E IN GOMMA

Tutti gli impianti, alimentati alla tensione nominale di 380/220V- 50 Hz, ad eccezione di quelli alimentati a tensione inferiore a 50 V, come segnalazioni acustico-luminose, orologi elettrici, citofoni, amplificazione sonora, TV, etc., dovranno avere conduttori di rame in trecciolina flessibile isolati con guaina in PVC del tipo N07V-K (norme CEI 20-22 II e CEI 20-371) non propaganti l'incendio, con tensioni di isolamento non inferiori a 450/750 V e sezioni non inferiori di 1,5 mmq., mentre per i sistemi a tensione d'esercizio inferiore a 50 V, e tensioni di isolamento non inferiori a 300/500V, le sezioni minime dei cavi non potranno essere inferiori a 0,75 mmq.

I conduttori relativi alle linee derivate, che alimentano le singole utilizzazioni luce dovranno avere sezioni minime non inferiori a 1,5 mmq. anche per il conduttore di protezione.

I conduttori relativi alle linee derivate, che alimentano le singole utilizzazioni prese (da 2x16A +T), o piccole utenze trifasi di F.M., dovranno avere sezioni minime di 2,5 mmq. Anche per il conduttore di protezione.

Nei percorsi esterni ai fabbricati le linee interrate dovranno essere previste con cavi isolati in gomma etilenpropilenica qualità G7 del tipo FG7R o FG7OR, con tensioni di isolamento non inferiore a 600/1000 V, e con caratteristiche rispondenti alle Norme CEI 20-13, 20-22 II, 20-37 I.

INSTALLAZIONE DEI CIRCUITI

Nella installazione incassata sotto pavimento o sottotraccia a parete, per gli impianti di illuminazione e prese alimentati a tensione nominale 220/380 V 50Hz, si utilizzeranno conduttori di rame in trecciolina flessibile

isolati con guaina in PVC del tipo N07V-K (norme CEI 20-22 II e CEI 20-371) non propaganti l'incendio, con tensioni di isolamento non inferiori a 450/750 V posati entro tubazioni protettive in PVC.

Per gli impianti alimentati a tensione inferiore a 50V, si utilizzeranno conduttori unipolari flessibili senza guaina con tensione nominale 300/500V, posati entro tubazioni in PVC.

APPARECCHIATURE DI COMANDO E DI EROGAZIONE

Le apparecchiature destinate al comando dei punti luce e all'erogazione di corrente, (in particolare: interruttori, deviatori, commutatori, prese, pulsanti, etc.), saranno previste eseguite con tubazioni protettive incassate sottotraccia, e con scatole portafrutti in esecuzione modulare per montaggio incassato corredate di telaio interno e di placca frontale autoportante.

Le apparecchiature sopra menzionate dovranno essere costruite in materiale termoplastico autoestinguente con elevata resistenza termica e meccanica ed elevato isolamento; dovranno essere conformi alle vigenti Norme CEI e portare il marchio IMQ.

Le prese di corrente di f.m. dovranno essere previste con frutti da 2x16A + Terra o 2x10A + Terra.

Le prese di corrente bipolari con Terra, da 10 A e da 16 A, saranno dotate di schermo mobile di protezione, che impedisca l'introduzione anche volontaria di corpi filiformi.

Le scatole di contenimento dei frutti di comando e di erogazione di corrente dovranno essere dotate ai lati di viti per il fissaggio del telaio interno autoportante, oppure di placca frontale in esecuzione autoportante. I pulsanti di comando dei relè per i circuiti luce, o per la chiamata mediante campanello, dovranno essere della portata nominale dei contatti di 6 A e per tensione di esercizio max 250 Volt in c.a., con tasto a bilanciere. Nei locali umidi o polverosi, nei locali destinati agli impianti tecnologici oppure all'esterno degli edifici, le apparecchiature di comando e di erogazione corrente, dovranno avere i contenitori in esecuzione IP55.

QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE

Sia il quadro elettrico generale, che i quadri secondari, dovranno essere previsti in esecuzione ad armadio metallico modulare, per montaggio a parete, con involucri aventi il grado di protezione indicato in progetto, composti da elementi assemblabili e componibili. I quadri ad armadio da parete dovranno essere costruiti, collaudati e montati conformi alle vigenti Norme CEI.

La struttura metallica, costituita da lastre in lamiera di acciaio di spessori variabili dai 15/10 ai 20/10 mm., dovrà essere verniciata con polveri epossidiche essiccate al forno a 180°C, e nei colori RAL da definire con la direzione lavori.

Gli armadietti saranno completati da pannelli frontali modulari, assolati o ciechi, da testate di chiusura inferiore e superiore, e da sportelli apribili a cerniere, con telaio in lamiera, corredate di sportello in lamiera o in lastra trasparente, munito di serratura tipo Yale.

Sul fondo degli involucri di base, dovranno essere previste guide ad omega o DIN, in acciaio zincato, per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche modulari (interruttori magnetotermici, differenziali, sezionatori a fusibili, segnalatori luminosi, etc.).

Tutti gli elementi metallici componenti l'armadietto saranno provvisti di connessioni in conduttore di rame flessibile, isolate con guaina giallo-verde e con morsetti terminali a capocorda, e di morsetto principale di terra, per il collegamento equipotenziale di tutta la struttura.

Dovranno essere usate morsettiere componibili, fissate a scatto sulla guida DIN o ad Omega, morsetti a capocorda per i conduttori di sezione maggiore a 4 mmq.; sui pannelli frontali al di sotto delle apparecchiature l'identificazione dei circuiti dovrà essere eseguita mediante targhette indicatrici con caratteri in stampatello.

I cablaggi interni ai quadri dovranno essere realizzati con conduttori unipolari flessibili isolati in PVC del tipo N07V-K, disponendo i fasci di conduttori entro canaline in PVC rigide per cablaggi di tronchi rettilinei, ed i tronchi derivati entro spirali flessibili di polietilene.

Ciascun quadro elettrico dovrà essere previsto suddiviso in almeno due sezioni: illuminazione e prese luce, e prese per f.m., ripartendo le apparecchiature relative su pannelli modulari separati e lasciando moduli liberi per eventuali futuri ampliamenti.

Queste asole vuote degli interruttori modulari, dovranno essere coperte con adatti copriferro in PVC.

Nei locali con presenza di polveri, gas combustibili, umidità, eventuali spruzzi d'acqua, etc., gli involucri dei quadri dovranno essere previsti in esecuzione IP55.

Sul fondo del contenitore del quadro, per il fissaggio delle apparecchiature, dovranno essere previste guide DIN o ad Omega, oppure piastre in lamiera di acciaio zincato dello spessore di 30/10mm.

La Direzione dei Lavori potrà accettare, limitatamente ai quadri secondari di distribuzione, di piano o di zona, e per i locali destinati agli impianti tecnologici dell'edificio, quadri con involucro in materiale termoplastico autoestinguente, aventi elevato potere d'isolamento e resistenza meccanica, nelle esecuzioni da incasso a parete con grado IP30, da esterno in vista con grado IP44 e da esterno stagno con grado IP55, tutti di colore

grigio RAL 7035. Questi quadri saranno previsti per il contenimento di interruttori modulari, da 6 a 144 moduli, con pannelli frontali già asolati e guide interne a DIN, nelle esecuzioni da incasso a parete ed in quella stagna per esterno, corredati di sportelli frontali trasparenti in policarbonato.

- APPARECCHI ILLUMINANTI

I corpi illuminanti sia per esterno che per interno debbono essere cablati a regola d'arte e completi di lampade del tipo o ad incandescenza o del tipo fluorescenti; in tal caso i cablaggi saranno tutti del tipo elettronico.

Ogni apparecchiatura deve essere munita di polo di terra per il suo collegamento all'impianto generale di terra.

Il collegamento all'impianto elettrico delle apparecchiature deve essere eseguito con l'utilizzo di morsetti.

Se gli apparecchi illuminanti sono dotati di schermi in vetro o in materiale acrilico o in policarbonato operato sulla superficie in vista delle apparecchiature essi debbono essere tali da ottenere il massimo rendimento luminoso.

Le armature debbono essere in lamiera d'acciaio verniciato a fuoco di colore bianco o con fusione di alluminio ai silicio o in materiale acrilico dimensionato per contenere gli accessori e permettere un'efficace ventilazione.

APPARECCHIATURE ELETTRONICHE

Nel complesso scolastico sono previsti i seguenti impianti speciali:

- ⤴ Diffusione sonora;
- ⤴ Predisposizione per cablaggio strutturato;
- ⤴ Impianto TV;
- ⤴ Segnalazione e chiamata;
- ⤴ Rilevazione incendi;
- ⤴ Antintrusione;

Poichè gli impianti e le apparecchiature oggetto di questa voce costituiscono materia la cui evoluzione tecnica è in continuo e progressivo sviluppo le indicazioni riguardanti gli apparecchi sono formulate a titolo di suggerimento orientativi, ferme restando le prestazioni che gli impianti speciali devono dare.

La Ditta appaltante pertanto, oltre ad eseguire gli impianti secondo le norme della buona tecnica e richiami alle Norme CEI in vigore al momento dell'esecuzione degli impianti, dovrà indicare la provenienza di costruzione delle apparecchiature e, prima dell'esecuzione degli impianti, presentare alla Direzione Lavori per l'approvazione i relativi progetti speciali.

Gli impianti dovranno comunque utilizzare scatole, tubazioni e quanto altro occorre distinto da circuiti di distribuzione relativi agli altri impianti elettrici e telefonici.

10. IMPIANTI MECCANICI

DEFINIZIONI GENERALI IMPIANTI MECCANICI

Gli impianti meccanici da realizzare si intendono costruiti a regola d'arte e dovranno pertanto osservare le prescrizioni del presente capitolato, dei disegni allegati, delle norme tecniche dell'UNI e della legislazione tecnica vigente.

Le caratteristiche di ogni impianto saranno così definite:

- a) dalle prescrizioni generali del presente capitolato;
- b) dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- c) dalle descrizioni specifiche contenute nelle voci dell' "Elenco Descrittivo delle Opere e dei Lavori" ;
- d) da disegni, dettagli esecutivi, relazioni tecniche ed altri elaborati allegati al progetto.

Resta, comunque, contrattualmente fissato che tutte le specificazioni o modifiche apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato.

Qualora per taluni impianti, materiali o componenti sussistessero delle discordanze tra le specifiche tecniche contenute nel presente capitolato e quelle contenute in altri elaborati, saranno prevalenti quelle a maggior vantaggio per il Committente.

Si osserva inoltre che molti impianti, componenti e/o apparecchiature di seguito descritti non fanno parte degli impianti in ma vengono riportati come riferimento nel caso di opere di completamento e/o eventuali varianti da eseguire in corso d'opera.

Tutte le tubazioni od i cavi necessari agli allacciamenti dei singoli impianti saranno compresi nell'appalto ed avranno il loro inizio dai punti convenuti con le Società fornitrici; tali allacciamenti ed i relativi percorsi

dovranno comunque essere in accordo con le prescrizioni fissate dalla Direzione Lavori e saranno eseguiti a carico dell'Appaltatore.

La ditta offerente dovrà verificare i dati esposti nel progetto e farli propri assumendosi la responsabilità tecnica e funzionale delle predisposizioni, dei calcoli e del progetto.

A lavori ultimati la ditta esecutrice dei lavori dovrà fornire (sia su supporto cartaceo che informatico) copia degli elaborati grafici illustranti gli impianti come sono stati effettivamente eseguiti (i cosiddetti disegni "as built").

INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI

Le imprese installatrici sono tenute ad eseguire gli impianti a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali parimenti costruiti a regola d'arte.

I materiali ed i componenti realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza dell'Ente italiano di unificazione (UNI) nonché nel rispetto di quanto prescritto dalla legislazione tecnica vigente in materia, si considerano costruiti a regola d'arte.

Nel caso in cui per i materiali e i componenti gli impianti non siano state seguite le norme tecniche per la salvaguardia della sicurezza dell'UNI, l'installatore dovrà indicare nella dichiarazione di conformità la norma di buona tecnica adottata. In tale ipotesi si considerano a regola d'arte i materiali, componenti ed impianti per il cui uso o la cui realizzazione siano state rispettate le normative emanate dagli organismi di normalizzazione di cui all'allegato II della direttiva n. 83/189/CEE, se dette norme garantiscono un livello di sicurezza equivalente.

Con riferimento alle attività produttive, si applica l'elenco delle norme generali di sicurezza riportate nell'articolo 1 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31 marzo 1989, pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 93 del 21 aprile 1989.

ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente capitolato o degli altri atti contrattuali.

Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni del Capitolato Generale, le norme UNI, CNR, CEI e le altre norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione. A tale proposito si ricorda come con l'entrata in vigore della legge 109/94 e delle successive modifiche ed integrazioni introdotte, si sia avviato un processo di cambiamento che mira a promuovere la certificazione di qualità in tutti gli aspetti legati sia alla progettazione che alla realizzazione delle opere edili.

Sia nel caso di forniture legate ad installazione di impianti che nel caso di forniture di materiali d'uso più generale, l'Appaltatore dovrà presentare adeguate campionature almeno 60 giorni prima dell'inizio dei lavori, ottenendo l'approvazione della Direzione Lavori.

Le caratteristiche dei vari materiali e forniture saranno definite nei modi seguenti:

- a) dalle prescrizioni generali del capitolato speciale;
- b) dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- c) dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al capitolato;
- d) da disegni, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

Resta comunque contrattualmente fissato che tutte le specificazioni o modifiche apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente contratto. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in qualsiasi momento ad eseguire o far eseguire presso il laboratorio o istituto indicato, tutte le prove prescritte dal presente capitolato o dalla Direzione dei Lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in genere. Il prelievo dei campioni destinati alle verifiche qualitative dei materiali stessi, da eseguire secondo le norme tecniche vigenti, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato. L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione Lavori.

Qualora in corso d'opera, i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare gli approvvigionamenti, l'Appaltatore sarà tenuto alle relative sostituzioni e adeguamenti senza che questo costituisca titolo ad avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi. Le forniture non accettate ad insindacabile giudizio dalla Direzione Lavori dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che l'Appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo finale.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati per la realizzazione degli impianti meccanici oltre che rispondere alle specifiche richieste, dovranno essere idonei ai luoghi di installazione con particolare riguardo agli ambienti speciali (a temperatura elevata, bagnati, con pericolo di incendio e/o scoppio, ecc.).

Tutti i componenti degli impianti, degli apparecchi e i relativi dispositivi di sicurezza regolazione e controllo che sono oggetto, per quanto riguarda i requisiti essenziali, di direttive europee recepite dallo Stato italiano, devono portare marcatura di conformità CE. Per installare i materiali sprovvisti di marcatura, l'Impresa dovrà ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori e sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, e a tutte sue spese, alle prove alle quali la Direzione Lavori riterrà di sottoporre detti materiali, da impiegare o anche già impiegati, in modo da verificare la loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, utilizzazione, ecc., stabiliti dal presente Capitolato e dalla normativa in vigore.

VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI MECCANICI

Si intendono tutte quelle operazioni atte a rendere gli impianti perfettamente funzionanti, comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento dei circuiti dell'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria con relativa taratura, la taratura e messa a punto della regolazione automatica, ecc., il funzionamento di tutte le apparecchiature alle condizioni previste.

Durante l'esecuzione dei lavori si dovranno eseguire le verifiche e le prove preliminari di cui appresso, che saranno eseguite in contraddittorio con la Ditta e quindi verbalizzate:

- a) *verifica della qualità dei materiali approvvigionati;*
- b) *prova preliminare per accertare che le condutture non diano luogo, nelle giunzioni, a perdite (prova a freddo);* tale prova andrà eseguita prima della chiusura delle tracce, dei rivestimenti e pavimentazioni e verrà realizzata ad una pressione di almeno 2,5 bar superiore a quella di esercizio, mantenendola almeno 24 ore consecutive. La prova si riterrà positiva quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.
- c) *prova preliminare di tenuta a caldo, di circolazione e di dilatazione* per accertare che l'acqua calda arrivi regolarmente a tutti i punti di utilizzo. Non appena sarà possibile si dovrà procedere ad una prova di circolazione dell'acqua calda e/o refrigerata, ad una temperatura dei generatori pari a quella di regime, onde verificare le condizioni di temperatura ed eventualmente di portata nei vari circuiti e agli apparecchi utilizzatori, verificare che non ci siano deformazioni permanenti, che i giunti e le guide di scorrimento lavorino in modo ottimale, e che sussista la sufficienza e la efficienza dei vasi di espansione.
- d) *verifica del montaggio degli apparecchi e della relativa esecuzione* in modo da garantire la perfetta tenuta delle giunzioni, la totale assenza di qualunque tipo di inconveniente relativo alla rubinetteria, e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, per quanto riguarda la portata degli sbocchi di erogazione, ai dati di progetto.
- e) *Verifica delle condotte dell'aria.* Le distribuzioni dell'aria saranno provate onde verificare la tenuta delle stesse e le portate d'aria nelle mandate e/o riprese, procedendo alla taratura ove necessario. I ventilatori dovranno essere fatti funzionare per un periodo sufficiente onde consentire il bilanciamento dell'impianto e l'eliminazione della sporcizia e polvere all'interno dei canali e delle apparecchiature. Per questo periodo saranno impiegati filtri provvisori, che si intendono a carico dell'installatore. Tale operazione avverrà prima della posa di diffusori e/o bocchette.
- f) *verifica per accertare il regolare funzionamento degli impianti completati di ogni particolare;* tale prova potrà essere eseguita dopo che siano stati completamente ultimati tutti i lavori e le forniture.
- g) *verifica del controllo della qualità della combustione dei generatori di calore* da effettuarsi in loco.

Le verifiche e le prove di cui sopra, eseguite a cura e spese dell'Appaltatore, verranno seguite dalla Direzione Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore stesso, restando quest'ultimo, anche nel caso di esito favorevole delle prove indicate, pienamente responsabile dei difetti o delle imperfezioni degli impianti installati fino al termine del periodo di garanzia.

ACCETTAZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI

Tutti gli impianti presenti nell'appalto da realizzare e la loro messa in opera completa di ogni categoria o tipo di lavoro necessari alla perfetta installazione, saranno eseguiti nella totale osservanza delle prescrizioni progettuali, delle disposizioni impartite dalla Direzione Lavori, delle specifiche del presente capitolato o degli altri atti contrattuali, leggi, norme e regolamenti vigenti in materia.

Si richiamano espressamente tutte le prescrizioni, a riguardo, presenti nel Capitolato Generale, le norme UNI, CNR, CEI e tutta la normativa specifica in materia. I disegni esecutivi riguardanti ogni tipo di impianto (ove di competenza dell'Appaltatore) dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori relativi agli impianti indicati ed andranno corredati da relazioni tecnico-descrittive

contenenti tutte le informazioni necessarie per un completo esame dei dati progettuali e delle caratteristiche sia delle singole parti che dell'impianto nel suo insieme.

L'Appaltatore è tenuto a presentare, contestualmente ai disegni esecutivi, un'adeguata campionatura delle parti costituenti l'impianto nei tipi di installazione richiesti ed una serie di certificati comprovanti origine e qualità dei materiali impiegati. Tutte le forniture relative agli impianti non accettate ai sensi del precedente articolo, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti. L'Appaltatore resta, comunque, totalmente responsabile di tutte le forniture degli impianti o parti di essi, la cui accettazione effettuata dalla Direzione Lavori non pregiudica i diritti che l'Appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo finale o nei tempi previsti dalle garanzie fornite per l'opera e le sue parti. Durante l'esecuzione dei lavori di preparazione, di installazione, di finitura degli impianti e delle opere murarie relative, l'Appaltatore dovrà osservare tutte le prescrizioni della normativa vigente in materia antinfortunistica oltre alle suddette specifiche progettuali o del presente capitolato, restando fissato che eventuali discordanze, danni causati direttamente od indirettamente, imperfezioni riscontrate durante l'installazione od il collaudo ed ogni altra anomalia segnalata dalla Direzione Lavori, dovranno essere prontamente riparate a totale carico e spese dell'Appaltatore.

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI

Ai sensi dell'articolo 11, comma 9 del DPR 412/93 gli impianti termici con potenza nominale superiore o uguale a 35 kW devono essere muniti di un "libretto di centrale" conforme all'allegato F al citato DPR; gli impianti termici con potenza nominale inferiore a 35 kW devono essere muniti di un "libretto di impianto" conforme all'allegato G al citato DPR.

Ai sensi dell'articolo 11, comma 11 del DPR 412/93 e successive modificazioni (DPR 551/99), la compilazione iniziale del libretto nel caso di impianti termici di nuova installazione o sottoposti a ristrutturazione, e per impianti termici individuali anche in caso di sostituzione dei generatori di calore, deve essere effettuata all'atto della prima messa in servizio, previo rilevamento dei parametri di combustione, dalla ditta installatrice che, avendo completato i lavori di realizzazione dell'impianto termico, è in grado di verificarne la sicurezza e funzionalità nel suo complesso, ed è tenuta a rilasciare la dichiarazione di conformità di cui all'articolo 9 della legge 5 marzo 1990 n. 46.

Copia della scheda identificativa dell'impianto contenuta nel libretto, firmata dal responsabile dell'esercizio e della manutenzione, dovrà essere inviata all'ente competente (Provincia o comune superiore ai 40.000 abitanti) per i controlli biennali sullo stato di manutenzione e di esercizio dell'impianto termico, ai sensi dell'articolo 11, comma 18 del DPR 412/93 e successive modificazioni (DPR 551/99). La compilazione iniziale del libretto, previo rilevamento dei parametri di combustione, per impianti esistenti all'atto dell'entrata in vigore del presente regolamento nonché la compilazione per le verifiche periodiche previste dal presente regolamento è effettuata dal responsabile dell'esercizio e della manutenzione dell'impianto termico. Il libretto di centrale ed il libretto di impianto devono essere conservati presso l'edificio o l'unità immobiliare in cui è collocato l'impianto termico.

Le operazioni di controllo ed eventuale manutenzione dell'impianto termico devono essere eseguite conformemente alle istruzioni tecniche per l'installazione, la regolazione, l'uso e la manutenzione elaborate dal costruttore dell'impianto. Qualora non siano disponibili le istruzioni del costruttore, le operazioni di controllo ed eventuale manutenzione degli apparecchi e dispositivi facenti parte dell'impianto termico devono essere eseguite conformemente alle istruzioni tecniche ai sensi della normativa vigente, mentre le operazioni di controllo e manutenzione delle restanti parti dell'impianto termico, e degli apparecchi e dispositivi per i quali non siano disponibili le istruzioni del fabbricante relative allo specifico modello, devono essere eseguite secondo le prescrizioni e con la periodicità prevista dalle vigenti normative UNI e CEI per lo specifico elemento o tipo di apparecchio o dispositivo. In mancanza di tali specifiche indicazioni, i controlli di cui all'allegato H del DPR 551/99 devono essere effettuati almeno una volta l'anno.

Al termine delle operazioni di controllo e manutenzione dell'impianto, l'operatore ha l'obbligo di redigere e sottoscrivere un rapporto da rilasciare al responsabile dell'impianto, che deve sottoscriverne copia per ricevuta. L'originale del rapporto sarà da questi conservato ed allegato al libretto di cui al successivo comma 9. Nel caso di impianti di riscaldamento unifamiliari, di potenza nominale del focolare inferiore a 35 kW, il rapporto di controllo e manutenzione dovrà essere redatto e sottoscritto conformemente al modello di cui all'allegato H.

Gli elementi da sottoporre a verifica periodica sono quelli riportati sul "libretto di centrale" o sul "libretto di impianto". Le suddette verifiche vanno effettuate almeno una volta l'anno, normalmente all'inizio del periodo

di riscaldamento, per i generatori di calore con potenza nominale superiore o uguale a 35 kW e almeno con periodicità biennale per i generatori di calore con potenza nominale inferiore, ferma restando la periodicità almeno annuale delle operazioni di manutenzione.

Il rendimento di combustione, che dovrà essere rilevato in conformità alle vigenti norme tecniche UNI, (UNI 10389) nel corso delle suddette verifiche, misurato alla massima potenza termica effettiva del focolare nelle condizioni di normale funzionamento, deve non inferiore a quanto prescritto all'articolo 11 comma 14 del DPR 412/93 e successive modificazioni (DPR 551/99).

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

Al termine dei lavori l'Appaltatore rilascia al Committente la dichiarazione di conformità da depositare presso il Comune, nel rispetto delle norme di cui all'articolo 7 della Legge 46/ 1990. Di tale dichiarazione, sottoscritta dal titolare dell'impresa e recante il numero di partita IVA e il numero di iscrizione all'albo delle imprese artigiane, sono parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati e il progetto, ove previsto, con gli schemi finali degli impianti realizzati.

In caso di rifacimento parziale o di ampliamento di impianti, la dichiarazione di conformità e il progetto si riferiscono alla sola parte degli impianti oggetto del rifacimento o dell'ampliamento. Nella dichiarazione di conformità dovrà essere espressamente indicata la compatibilità con gli impianti preesistenti.

La dichiarazione di conformità è resa su modelli predisposti con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, ai sensi dell'articolo 7 del D.P.R. 447/1991, sentito l'UNI. Copia della dichiarazione di conformità è inviata dal Committente alla Commissione provinciale per l'artigianato o a quella insediata presso la Camera di Commercio.

11. IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Nella realizzazione dell'impianto idrico-antincendio si dovranno osservare le seguenti prescrizioni generali e garantire le relative specifiche di prestazione.

Tutte le tubazioni e la posa in opera relativa dovranno corrispondere alle caratteristiche indicate dal presente capitolato, alle specifiche espressamente richiamate nei relativi impianti di appartenenza ed alla normativa vigente in materia.

Si dovrà ottimizzare il percorso delle tubazioni riducendo, il più possibile, il numero dei gomiti, giunti, cambiamenti di sezione e rendendo facilmente ispezionabili le zone in corrispondenza dei giunti, sifoni, pozzetti, ecc.; sono tassativamente da evitare l'utilizzo di spezzoni e conseguente sovrannumero di giunti.

Per il dimensionamento delle tubazioni si dovranno assumere i seguenti valori di portata:

TIPO DI APPARECCHIO	Portata (lt/s)
* Naspo DN 20	35
* Naspo DN 25	35-60
* Idrante DN 45	120
* Idrante DN 70	300

Per le modalità di installazione dei vari componenti dell'impianto idrico-antincendio si fa riferimento a quanto prescritto dalla norma UNI 10779/2002, di cui si riportano di seguito le principali caratteristiche:

1) COMPOSIZIONE DEGLI IMPIANTI E REQUISITI DELLE ALIMENTAZIONI

1.1 Composizione degli impianti

Le reti idranti comprendono i seguenti componenti principali:

- * alimentazione idrica;
- * rete di tubazioni fisse, preferibilmente chiuse ad anello, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio;
- * attacco/i di mandata per autopompa
- * valvole di intercettazione;
- * idranti e/o naspi.

1.2 Alimentazione idrica

1.2.1 Generalità

L'alimentazione idrica a servizio delle reti di idranti deve essere realizzata, fatto salvo quanto eventualmente stabilito dalle disposizioni emanate dalle autorità competenti, secondo i criteri di buona tecnica, che devono essere tali a soddisfare le caratteristiche di sicurezza ed affidabilità dell'impianto.

1.2.2 Requisiti generali

Le alimentazioni idriche devono essere in grado, come minimo, di garantire la portata e la pressione richiesta dall'impianto, nonché avere la capacità di assicurare i tempi di intervento previsti.

Le alimentazioni idriche devono mantenere permanentemente in pressione la rete di idranti.

In assenza di indicazioni specifiche da parte delle autorità competenti devono essere seguite le prescrizioni riportate in appendice "A".

1.2.3 *Interconnessioni*

Le reti idranti devono avere alimentazioni idriche adibite a loro esclusivo servizio con le eccezioni per gli acquedotti e le riserve virtualmente inesauribili (vedi UNI 9490). Quando la rete di idranti è alimentata in comune con un sistema automatico antincendio, l'alimentazione deve essere conforme alla UNI 9490 e devono inoltre essere soddisfatti i criteri previsti dalla UNI 9489, relativamente alla contemporaneità delle alimentazioni ed alle interconnessioni.

2) COMPONENTI DEGLI IMPIANTI

2.1 *Generalità*

I componenti degli impianti devono essere costruiti, collaudati ed installati in conformità alla specifica normativa vigente ed a quanto precisato nella presente norma.

La pressione nominale dei componenti del sistema non deve essere minore della pressione massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 12 bar.

2.2 *Tubazioni*

2.2.1 *Tubazioni per installazione fuori terra*

Nei tratti fuori terra si devono utilizzare tubazioni metalliche conformi alla specifica normativa di riferimento, aventi pressione nominale come definite in 2.1. Le tubazioni di acciaio devono avere spessori minimi conformi alla UNI 8863 serie leggera, se poste in opera con giunzioni saldate o che non richiedono asportazione di materiale, oppure alla UNI 8863 serie media, se poste in opera con giunzioni filettate; possono essere usate anche tubazioni conformi alla UNI 6363 serie b, purché con giunzioni che non richiedono asportazione di materiale. I raccordi, le giunzioni, ed i pezzi speciali relativi devono essere di acciaio o ghisa conformi alla specifica normativa di riferimento ed aventi pressione nominale almeno pari a quella della tubazione utilizzata.

2.2.2 *Tubazioni per installazione interrata*

Le tubazioni per installazione interrata devono essere conformi alla specifica normativa di riferimento ed avere, unitamente ai relativi accessori, le pressioni nominali definite in 2.1; esse devono essere scelte tenendo conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione richieste per assicurare la voluta affidabilità dell'impianto.

Nel caso di tubazioni in acciaio, queste devono avere spessori minimi conformi alla UNI 6363 serie b, esternamente protette contro la corrosione mediante rivestimento secondo UNI 6363.

2.3 *Valvole di intercettazione*

Le valvole di intercettazione devono essere di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura; sono ammesse valvole a stelo uscente di tipo a saracinesca o a globo, valvole a farfalla, valvole a sfera. Le valvole di intercettazione devono essere conformi alla UNI 6884 e, se a saracinesca, alla UNI 7125. Nelle tubazioni di diametro maggiore di 100 mm non sono ammesse valvole con azionamento a leva (a 90°) prive di riduttore.

2.4 *Idranti*

2.4.1 *Idranti a colonna soprasuolo*

Gli idranti a colonna soprasuolo devono essere conformi alla UNI 9485. Per ciascun idrante deve essere prevista almeno una dotazione di una lunghezza normalizzata di tubazione flessibile, completa di raccordi e lancia di erogazione. Tali dotazioni devono essere ubicate in prossimità dell'idrante, in apposite cassette di contenimento, o conservate in una o più postazioni accessibili in sicurezza anche in caso d'incendio.

2.4.2 *Idranti sottosuolo*

Gli idranti sottosuolo devono essere conformi alla UNI 9486. La posizione degli idranti sottosuolo deve essere adeguatamente indicata; devono altresì porsi in atto misure per evitare che ne sia ostacolato l'utilizzo. Deve essere prevista, per ciascun idrante, la installazione di una cassetta di contenimento con almeno una dotazione di una lunghezza unificata di tubazione flessibile (secondo UNI 9487), completa di raccordi e lancia di erogazione, con i dispositivi di attacco indispensabili all'uso dell'idrante stesso. Tali dotazioni devono essere ubicate in prossimità degli idranti, in apposite cassette di contenimento, o conservate in una o più postazioni accessibili in sicurezza anche in caso di incendio ed adeguatamente individuate da apposita segnaletica.

2.4.3 *Idranti a muro*

Gli idranti a muro devono essere conformi alla UNI EN 671-2. Le attrezzature di corredo devono essere permanentemente collegate alla valvola di intercettazione.

2.4.4 *Naspi*

I naspi devono essere conformi alla UNI EN 671-1.

2.5 *Tubazioni antincendio per idranti e naspi*

2.5.1 *Tubazioni flessibili*

Le tubazioni flessibili antincendio devono essere conformi alla UNI 9487

2.5.2 Tubazioni semirigide

Le tubazioni semirigide devono essere conformi alla UNI 9488.

2.5.3 Raccordi ed attacchi unificati

I raccordi e gli attacchi devono essere conformi alla UNI 804, UNI 805, UNI 807, UNI 808, UNI 810, UNI 7421 con guarnizioni secondo UNI 813 e chiavi di manovra secondo UNI 814.

Le legature devono essere conformi alla UNI 7422.

Altri tipi di apparecchiature possono essere previste per uniformarsi a prescrizioni delle autorità locali aventi giurisdizione in materia antincendio.

2.6 Attacchi di mandata per autopompa

L'attacco di mandata per auto pompa è un'apparecchiatura antincendio, collegata alle reti di idranti, per mezzo della quale può essere immessa acqua nella rete di idranti in condizioni di emergenza. Gli attacchi devono essere contrassegnati in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimentano; essi devono essere segnalati mediante cartelli o iscrizioni recanti la opportuna dicitura. L'attacco per autopompa deve comprendere almeno:

- * una o più bocche di immissione conformi alla specifica normativa di riferimento, con diametro non minore di DN 70, dotati di attacchi con girello (UNI 808) protetti contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema a mezzo tappo;

- * valvola di intercettazione, normalmente aperta, che consenta l'intervento di manutenzione sui componenti senza vuotare l'impianto;

- * valvola di non ritorno o altro dispositivo atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione;

- * valvola di sicurezza tarata a 1,2 Mpa (12 bar), per sfogare l'eventuale sovrappressione dell'autopompa;

- * nel caso di possibilità di gelo, eventuale dispositivo di drenaggio.

3) INSTALLAZIONE

3.1 Installazione delle tubazioni

Le tubazioni devono essere installate tenendo conto dell'affidabilità richiesta all'impianto anche in caso di manutenzione. Allo scopo, per impianti con numero di idranti/naspi superiore a quattro, lo schema distributivo e le valvole di intercettazione devono essere progettati in modo da limitare il numero di apparecchi messi simultaneamente in disservizio.

3.1.1 Ancoraggio

Le tubazioni fuori terra devono essere ancorate alle strutture dei fabbricati a mezzo di adeguati sostegni conformi a quanto indicato in 3.2.

3.1.2 Drenaggi

Tutte le tubazioni devono essere svuotabili senza dover smontare componenti significativi dell'impianto. L'installazione dei tappi di drenaggio nei punti più bassi è considerata sufficiente.

3.1.3 Protezione meccanica delle tubazioni

Le tubazioni devono essere installate in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici, in particolare per il passaggio di automezzi, carrelli elevatori e simili.

3.1.4 Protezione dal gelo

Nei luoghi con periodo di gelo, le tubazioni devono sempre essere installate in ambienti riscaldati o comunque tali che la temperatura non scenda mai al di sotto di 4°C.

Qualora tratti di tubazione dovessero necessariamente attraversare zone a rischio di gelo, devono essere previste e adottate le necessarie protezioni, tenendo conto delle particolari condizioni climatiche.

3.1.5 Tubazioni in zone sismiche

Nelle zone definite sismiche secondo la legislazione vigente in materia, la rete di tubazioni deve essere realizzata in modo da evitare rotture per effetto dei movimenti tellurici.

Devono essere prevenuti eccessivi spostamenti od oscillazioni dei tubi mediante appositi sostegni ed ancoraggi: i movimenti inevitabili devono tuttavia essere consentiti senza pregiudizio della integrità e funzionalità dell'impianto.

Negli attraversamenti di fondazioni, pareti, solai, ecc. devono essere lasciati attorno ai tubi giochi adeguati, che devono essere successivamente sigillati con lana minerale od altro materiale idoneo, opportunamente trattenuto.

3.1.6 Alloggiamento delle tubazioni fuori terra

Le tubazioni fuori terra devono essere installate a vista o in spazi nascosti, purché accessibili per eventuali interventi di manutenzione, e non devono attraversare locali e/o aree che presentano significativo rischio di incendio, non protette dalla rete di idranti; nel caso di attraversamento di detti locali la rete deve essere adeguatamente protetta.

E' consentita l'installazione incassata delle sole diramazioni destinate ad alimentare un numero limitato di apparecchi (fino ad un massimo di 2).

3.1.7 Attraversamenti di strutture verticali ed orizzontali



Nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali, quali pareti e solai, devono essere prese le necessarie precauzioni atte ad evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali. Negli attraversamenti di compartimenti deve essere mantenuta la caratteristica di resistenza al fuoco del compartimento attraversato.

3.1.8 Tubazioni interrato

Le tubazioni interrato devono essere installate tenendo conto della necessità di protezione dal gelo e da possibili danni meccanici; in generale la profondità di posa non deve essere minore di 0,8 m dalla generatrice superiore della tubazione. Laddove ciò non fosse possibile, occorrerà adottare protezioni meccaniche e del gelo appositamente studiate. In ogni caso, deve essere prestata particolare attenzione nel caso di tubazioni di materiale non ferroso.

Particolare cura deve essere posta nei riguardi della protezione delle tubazioni contro la corrosione anche di origine elettrochimica.

3.2 Sostegni delle tubazioni

3.2.1 Caratteristiche

Il tipo, il materiale ed il sistema di posa dei sostegni di posa dei sostegni delle tubazioni devono essere tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili. In particolare:

- * I sostegni devono essere in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;
- * Il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno deve essere non combustibile;
- * I collari devono essere chiusi attorno ai tubi;
- * Non sono ammessi sostegni aperti (come ganci a uncino e simili);
- * Non sono ammessi sostegni ancorati tramite graffe elastiche;
- * I sostegni non devono essere saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

3.2.2 Posizionamento

Ciascun tronco di tubazione deve essere supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0,6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore di 1 m per i quali non sono richiesti sostegni specifici.

Il posizionamento dei supporti deve garantire la stabilità del sistema. In generale la distanza fra due sostegni non deve essere maggiore di 4 m, per tubazioni di dimensioni minori o uguali a DN 65, e di 6 m per quelle di diametro maggiore.

3.2.3 Dimensionamento

La sezione trasversale netta di ciascun sostegno di acciaio, oppure il diametro minimo se costituito da barra filettata, non deve essere minore dei valori indicati nel prospetto seguente:

Dimensione minima dei sostegni:

DN	Minima sezione netta dei sostegni (mmq)	Spessore minimo (*) dei sostegni (mm)	Dimensioni barre filettate dei sostegni (mm)
Fino a 50	15	2,5	M 8
Fino a 100	25	2,5	M 10
Fino a 150	35	2,5	M 12
Fino a 200	65	2,5	M 16
Fino a 250	75	2,5	M 20

(*) Per sostegni a collare: 1,5 mm

Se il sostegno è formato da più componenti, la sezione trasversale di tutti i componenti non deve essere minore del 150% di quella minima sopra specificata.

Nella valutazione della sezione trasversale netta di un sostegno non si tiene conto dei fori per bulloni, chiodi e simili.

3.3 Collegamenti di alimentazione

Una rete di idranti può avere una o più alimentazioni, comunque in conformità a quanto indicato in 1.2. La rete di idranti deve essere dotata di almeno un attacco di mandata per autopompa VV.F. per la immissione di acqua in condizioni di emergenza, ed essere dotata di un dispositivo di ritegno su tutti i collegamenti con altre derivazioni, che consenta tale pressurizzazione.

3.4 Valvole di intercettazione

3.4.1 Posizionamento delle valvole

Le valvole di intercettazione della rete di idranti devono essere installate in posizione facilmente accessibile e segnalata. Se installate in pozzetto, devono essere adottate misure tali da evitare che ne sia ostacolato l'utilizzo.

3.4.2 Distribuzione

La distribuzione delle valvole di intercettazione in un impianto deve essere accuratamente studiata in modo da consentire l'esclusione di parti d'impianto, per manutenzione o modifica, senza dover ogni volta mettere

fuori servizio l'intero impianto. Il progettista, in relazione al livello di rischio ed al grado di affidabilità dell'impianto, deve determinare il numero massimo di idranti/naspi che possono essere contemporaneamente esclusi dal servizio. (In generale si considera accettabile la esclusione di non più del 50 % degli idranti/naspi al servizio di ciascun compartimento e di non più di cinque idranti esterni, ove presenti. Parimenti si considera accettabile che ogni collettore di alimentazione di una sezione d'impianto che serve un edificio od una parte di attività distinta dalle altre deve essere dotato di valvola di intercettazione primaria in modo tale da poter essere sezionato singolarmente.

3.4.3 Sorveglianza

Le valvole di intercettazione devono essere bloccate mediante apposito sigillo nella posizione di normale funzionamento, oppure sorvegliate mediante dispositivi di controllo a distanza.

3.5 Posizionamento di idranti e naspi

3.5.1 Idranti a muro e naspi

Gli idranti a muro ed i naspi devono essere posizionati in modo che ogni parte dell'attività, e dei materiali pericolosi ai fini incendio in essa presenti, sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un idrante/naspo.

Il posizionamento degli idranti a muro e dei naspi nei fabbricati deve essere eseguito considerando ogni compartimento in modo indipendente.

Gli idranti e/o i naspi devono essere installati in posizione ben visibile e facilmente raggiungibile.

Gli idranti e/o i naspi all'interno dei fabbricati devono essere ubicati nel rispetto del criterio generale di cui in 3.5 ed in modo che:

* ogni apparecchio protegga non più di 1000 mq.

* Ogni punto dell'area protetta disti al massimo 20 m da essi.

Nei fabbricati a più piani, ove occorra l'impianto di idranti, devono essere installati idranti/naspi a tutti i piani.

Gli idranti e/o i naspi devono essere installati soprattutto in prossimità di uscite di emergenza o vie di esodo, in posizione tale da non ostacolare, anche in fase operativa, l'esodo dei locali.

Nel caso di ubicazione in prossimità di porte resistenti al fuoco delimitati il compartimento o nel caso di filtri a prova di fumo di separazione fra compartimenti, gli idranti e/o i naspi devono essere posizionati come segue:

* su entrambe le facce della parete su cui è inserita la porta, nel primo caso;

* sia all'interno del compartimento sia all'interno del vano filtro, nel secondo.

Qualora si debbano installare due idranti o naspi fra loro adiacenti, anche se di compartimenti diversi, l'alimentazione può essere derivata dalla stessa tubazione che potrà essere dimensionata per un solo idrante/naspo ai fini del calcolo idraulico e della contemporaneità.

3.5.2 Idranti soprasuolo e sottosuolo

Gli idranti devono essere installati ad una distanza tra loro massima di 60 m.

All'esterno degli edifici, si raccomanda l'uso di idranti a colonna soprasuolo.

Dove possibile gli idranti devono essere installati in corrispondenza degli ingressi al fabbricato ma in modo che risultino in posizione sicura anche durante un incendio. In relazione all'altezza del fabbricato da proteggere gli idranti devono essere distanziati dalle pareti perimetrali dei fabbricati stessi; in linea di principio è raccomandata una distanza tra 5 m e 10 m.

3.6 Segnalazioni

I componenti delle reti di idranti devono essere segnalati in conformità alle disposizioni legislative vigenti.

3.7 Attacchi di mandata per autopompa

I gruppi di attacco per autopompa devono essere installati in modo da garantire le seguenti caratteristiche:

* bocca di immissione accessibile alle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio; se sono sottosuolo, il pozzetto deve essere apribile senza difficoltà ed il collegamento agevole;

* protezione da urti o altri danni meccanici e dal gelo;

* ancoraggio stabile al suolo o ai fabbricati.

Gli attacchi devono essere contrassegnati in modo da permettere la immediata individuazione dell'impianto che alimentano; essi devono essere segnalati mediante cartelli o iscrizioni recanti la apposita dicitura.

4) DOCUMENTAZIONE, COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE

4.1 Documentazione

La ditta installatrice deve rilasciare al committente apposita documentazione, redatta secondo le vigenti disposizioni in materia, comprovante la corretta realizzazione ed installazione dell'impianto e dei suoi componenti secondo il progetto. Insieme alla precitata documentazione l'installatore deve anche consegnare al committente copia del progetto, completo di tutti gli elaborati, ed il materiale di uso e manutenzione dell'impianto.

4.2 Collaudo degli impianti

Il collaudo deve includere le seguenti operazioni:

* l'accertamento della rispondenza della installazione al progetto esecutivo presentato;

* la verifica della conformità dei componenti utilizzati alle disposizioni normative richiamate dalla presente norma;

- * la verifica della posa in opera "a regola d'arte";
- * l'esecuzione delle prove specifiche di seguito elencate. Ogni nuova sezione dell'impianto deve essere trattata come un nuovo impianto; lo stesso dicasi per le modifiche quando variano in modo significativo le caratteristiche dell'impianto.

4.21 Operazioni preliminari

Il collaudo deve essere preceduto da un accurato lavaggio delle tubazioni, con velocità dell'acqua non minore di 2 m/s.

4.22 Esecuzione del collaudo

Devono essere eseguite le seguenti operazioni minime:

- * esame generale dell'intero impianto comprese le alimentazioni, avente come particolare oggetto la capacità e tipologia delle alimentazioni, le caratteristiche delle pompe (se previste), i diametri delle tubazioni, la spaziatura degli idranti, i sostegni delle tubazioni;
- * prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1,5 volte la pressione di esercizio dell'impianto con un minimo di 1,4 Mpa (14 bar) per 2 h;
- * collaudo delle alimentazioni;
- * verifica del regolare flusso nei collettori di alimentazione, aprendo completamente un idrante/ naspo terminale per ogni ramo principale della rete a servizio di due o più idranti/naspi;
- * verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla contemporaneità delle erogazioni, ed alla durata delle alimentazioni.

Per l'esecuzione dei suddetti accertamenti il progetto deve individuare i punti di misurazione che devono essere opportunamente predisposti ed indicati.

4.23 Collaudo delle alimentazioni

Il collaudo delle alimentazioni deve essere eseguito in conformità a quanto specificato dalla UNI 9490 tenendo conto delle indicazioni riportate nell'appendice "A".

4.3 Esercizio e verifica dell'impianto

L'utente è responsabile del mantenimento delle condizioni di efficienza dell'impianto, che rimangono sotto la sua responsabilità anche esistendo il servizio di ispezione periodica da parte della ditta installatrice o di altro organismo autorizzato.

L'utente deve pertanto provvedere a quanto segue:

- * sorveglianza dell'impianto
 - * manutenzione dell'impianto secondo la specifica normativa tecnica e/o attenendosi alle istruzioni fornite dalla ditta installatrice;
 - * verifica periodica dell'impianto, almeno due volte all'anno, da parte di ditta o personale specializzato, allo scopo di accertare la funzionalità dell'impianto e la sua conformità alla presente norma.
- L'utente deve tenere un apposito registro, firmato dai responsabili, costantemente aggiornato, su cui annotare:
- * i lavori svolti sull'impianto o le modifiche apportate alle aree protette (ristrutturazioni, variazioni di attività, modifiche strutturali, ecc.) qualora questi possano influire sulla efficacia della protezione;
 - * le prove eseguite;
 - * i guasti e, se possibile, le relative cause;
 - * l'esito delle verifiche periodiche dell'impianto.

APPENDICE "A" --- ALIMENTAZIONI IDRICHE

A.1 Alimentazione dedicata

Per la realizzazione delle alimentazioni idriche si deve applicare la UNI 9490, rispetto alla quale, quando necessario, sono consentite le seguenti varianti.

A.1.1 Ubicazione delle pompe: Qualora non sia possibile realizzare l'ubicazione in accordo alla UNI 9490, è ammessa l'ubicazione delle pompe antincendio in locali comuni ad altri impianti tecnologici purché caratterizzati da rischio d'incendio molto ridotto (carico d'incendio comunque minore di 5 Kg/mq), accessibili dall'esterno e separati dai locali adiacenti tramite strutture di resistenza al fuoco adeguata alla classe dei suddetti locali, con un minimo di 120 minuti. La temperatura nel locale dove sono ubicate le pompe deve essere compatibile con le caratteristiche delle pompe stesse, e comunque tale da garantire condizioni di non gelo ($t > 4$ °C).

A.1.2 Avviamento e fermata: le pompe di alimentazione della rete di idranti devono essere ad avviamento automatico e fermata manuale come previsto dalla UNI 9490. Ove ritenuto necessario, per attività non costantemente presidiate, è ammessa la previsione di arresto automatico, sempre che il sistema di pompaggio sia ad esclusivo utilizzo della rete di idranti. In tal caso l'arresto automatico potrà avvenire dopo che la pressione si sia mantenuta costantemente al di sopra della pressione di avviamento della pompa stessa per almeno 20 minuti consecutivi.

A.1.3 Tipo di alimentazione: in assenza di specifiche disposizioni normative, il tipo di alimentazione deve essere definito in sede di progetto, a seguito dell'analisi dei rischi effettuata dal progettista dell'impianto. Per

le aree di rischio di livello 3 la alimentazione della rete di idranti deve essere di tipo superiore come definito dalla UNI 9490.

A.1.4 Continuità della alimentazione: l'assicurazione della portata idrica "in ogni tempo" per gli acquedotti, va intesa durante la normale erogazione del servizio. Una indisponibilità per manutenzione dell'ordine di 60 ore/anno, relativamente all'area interessata dall'impianto, attestabile mediante dati statistici relativi agli anni precedenti, è considerata accettabile almeno per le aree di livello basso e medio.

A.1.5 Rinvio di allarmi: i segnali di allarme provenienti dai quadri delle pompe e dai sistemi di supervisione devono essere oggetto di analisi in sede di progetto del sistema. Il progetto quindi deve definire, in accordo alle caratteristiche proprie dalla attività protetta, il modo più opportuno per dare le segnalazioni essenziali.

A.2 Alimentazione promiscua

Quando l'impianto prevede la sola protezione interna o è solo a servizio di questa, l'alimentazione può essere realizzata, in alternativa a quanto previsto in A.1, anche come derivazione dal sistema di alimentazione idrico-generale dell'edificio, purché siano rispettati i seguenti requisiti:

* portata e pressione minima come richieste per garantire le prestazioni dell'impianto idrico-antincendio, in corrispondenza alla domanda nominale del sistema idrico dell'edificio con le stesse caratteristiche di "Continuità dell'alimentazione" di cui in A.1;

* durata dell'alimentazione come richiesta per la classe dell'edificio considerata, con la contemporaneità di funzionamento del sistema idrico alla portata nominale;

* indipendenza completa dell'impianto idrico-antincendio a partire dal punto di alimentazione,

* dispositivo di ritegno che non consenta il percorso a ritroso dell'acqua dalla rete idranti quando si provveda alla immissione di acqua attraverso l'attacco autopompa.

Nel caso di alimentazione promiscua in cui siano rispettati i precedenti requisiti, non si applicano le disposizioni di cui in A.1.

12. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE GAS METANO

Gli apparecchi a gas che rientrano nel campo di applicazione della direttiva n. 90/396/CEE del 29 giugno 1990 ed i relativi dispositivi di sicurezza, regolazione e controllo, dovranno essere muniti rispettivamente di marcatura CE e di attestato di conformità ai sensi della direttiva citata. Gli apparecchi che non rientrano nel campo di applicazione della direttiva CEE citata devono essere costruiti secondo le regole della buona tecnica ai fini della salvaguardia della sicurezza ed essere rispondenti alla vigente legislazione in materia. In ogni caso tali apparecchi dovranno essere dotati di dispositivi di sicurezza, di regolazione e controllo, muniti di attestato di conformità ai sensi della direttiva stessa.

Le modalità di esecuzione dell'impianto di adduzione interno del gas metano, nel caso di alimentazione di apparecchi aventi potenzialità termica totale superiore ai 35 KW, saranno le seguenti:

GENERALITA'

Il dimensionamento delle tubazioni e degli eventuali riduttori di pressione deve essere tale da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzazione. L'impianto interno ed i materiali impiegati devono essere conformi alla legislazione tecnica vigente.

MATERIALI DELLE TUBAZIONI

Potranno essere utilizzati esclusivamente tubi idonei. Sono considerati tali quelli rispondenti alle caratteristiche di seguito indicate e realizzati in acciaio, in rame o in polietilene.

Tubi di acciaio

a) I tubi di acciaio possono essere senza saldatura oppure con saldatura longitudinale e devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI 8863;

b) i tubi in acciaio con saldatura longitudinale, se interrati, devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI 8488.

Tubi di rame

I tubi di rame, da utilizzare esclusivamente per le condotte del gas della VII specie (pressione di esercizio non superiore a 0,04 bar) devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle indicate dalla norma UNI 6507, serie B. Nel caso di interramento lo spessore non può essere minore di 2,0 mm.

Tubi di polietilene

I tubi di polietilene, ammessi unicamente per l'interramento all'esterno di edifici, devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle indicate dalla norma UNI ISO 4437 serie S8, con spessore minimo di 3 mm.

GIUNZIONI, RACCORDI E PEZZI SPECIALI, VALVOLE

Tubazioni in acciaio

- a) L'impiego di giunti a tre pezzi è ammesso esclusivamente per i collegamenti iniziale e finale dell'impianto interno;
- b) le giunzioni dei tubi di acciaio devono essere realizzate mediante raccordi con filettature o a mezzo saldatura di testa per fusione o a mezzo di raccordi flangiate;
- c) nell'utilizzo di raccordi con filettatura è consentito l'impiego di mezzi di tenuta, quali ad esempio canapa con mastici adatti (tranne per il gas con densità > di 0,8), nastro di tetrafluoroetilene, mastici idonei per lo specifico gas. È vietato l'uso di biacca, minio o altri materiali simili;
- d) tutti i raccordi ed i pezzi speciali devono essere realizzati di acciaio oppure di ghisa malleabile; quelli di acciaio con estremità filettate o saldate, quelli di ghisa malleabile con estremità unicamente filettate;
- e) le valvole devono essere di facile manovrabilità e manutenzione e con possibilità di rilevare facilmente le posizioni di aperto e di chiuso. Esse devono essere di acciaio, di ottone o di ghisa sferoidale con sezione libera di passaggio non minore del 75% di quella del tubo sul quale sono inserite. Non è consentito l'uso di ghisa sferoidale nel caso di gas con densità maggiore di 0,8.

Tubazioni in rame

- a) Le giunzioni dei tubi di rame devono essere realizzate mediante brasatura capillare forte;
- b) i collegamenti mediante raccordi metallici a serraggio meccanico sono ammessi unicamente nel caso di installazioni fuori terra e a vista o ispezionabili. Non sono ammessi raccordi meccanici con elementi di materiale non metallico. I raccordi ed i pezzi speciali possono essere di rame, di ottone o di bronzo. Le giunzioni miste, tubo di rame con tubo di acciaio, devono essere realizzate mediante brasatura forte o raccordi filettati;
- c) non è ammesso l'impiego di giunti misti all'interno degli edifici, ad eccezione del collegamento della tubazione in rame con l'apparecchio utilizzatore;
- d) le valvole per i tubi di rame devono essere di ottone, di bronzo o di acciaio, con le medesime caratteristiche di cui al punto 5.3.1. lettera e).

Tubazioni in polietilene

- a) I raccordi ed i pezzi speciali devono essere realizzati in polietilene; le giunzioni devono essere realizzate mediante saldatura di testa per fusione a mezzo di elementi riscaldanti o mediante saldatura per elettrofusione o saldatura mediante appositi raccordi elettrosaldabili;
- b) le giunzioni miste, tubo di polietilene con tubo metallico, devono essere realizzate mediante raccordi speciali (giunti di transizione) polietilene-metallo idonei per saldatura o raccordi metallici filettati o saldati. Sono altresì ammesse giunzioni flangiate;
- c) le valvole per tubi di polietilene possono essere, oltre che in polietilene, anche con il corpo di ottone, bronzo od acciaio, sempre con le medesime caratteristiche di cui al punto 5.3.1. lettera e).

POSA IN OPERA

Percorso delle tubazioni

Il percorso tra punto di consegna ed apparecchi utilizzatori deve essere il più breve possibile ed è ammesso:

- a) all'esterno dei fabbricati:
 - interrato;
 - in vista;
 - in canaletta;
- b) all'interno dei fabbricati:
 - in appositi alloggiamenti, in caso di edifici o locali destinati ad uso civile o ad attività soggette ai controlli dei Vigili del Fuoco;
 - in guaina d'acciaio in caso di attraversamento di locali non ricompresi nei punti precedenti, di androni permanentemente aerati, di intercapedini, a condizione che il percorso sia ispezionabile.

Nei locali di installazione degli apparecchi il percorso delle tubazioni è consentito in vista.

Per le installazioni a servizio di locali o edifici adibiti ad attività industriali si applicano le disposizioni previste dal D.M. 24 novembre 1984.

Generalità

- a) Le tubazioni devono essere protette contro la corrosione e collocate in modo tale da non subire danneggiamenti dovuti ad urti;
- b) è vietato l'uso delle tubazioni del gas come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti e apparecchiature elettriche, telefono compreso;
- c) è vietata la collocazione delle tubazioni nelle canne fumarie, nei vani e cunicoli destinati a contenere servizi elettrici, telefonici, ascensori o per lo scarico delle immondizie;
- d) eventuali riduttori di pressione o prese libere dell'impianto interno devono essere collocati all'esterno degli edifici o, nel caso delle prese libere, anche all'interno dei locali, se destinati esclusivamente all'installazione degli apparecchi. Queste devono essere chiuse o con tappi filettati o con sistemi equivalenti;
- e) è vietato l'utilizzo di tubi, rubinetti, accessori, ecc., rimossi da altro impianto già funzionante;



- f) all'esterno dei locali di installazione degli apparecchi deve essere installata, sulla tubazione di adduzione del gas, in posizione visibile e facilmente raggiungibile una valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° ed arresti di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso;
- g) per il collegamento dell'impianto interno finale, e iniziale (se alimentato tramite contatore), devono essere utilizzati tubi metallici flessibili continui;
- h) nell'attraversamento di muri la tubazione non deve presentare giunzioni o saldature e deve essere protetta da guaina murata con malta di cemento. Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni, l'intercapedine fra guaina e tubazione gas deve essere sigillata con materiali adatti in corrispondenza della parte interna del locale, assicurando comunque il deflusso del gas proveniente da eventuali fughe mediante almeno uno sfiato verso l'esterno;
- i) è vietato l'attraversamento di giunti sismici;
- l) le condotte, comunque installate, devono distare almeno 2 cm dal rivestimento della parete o dal filo esterno del solaio;
- m) fra le condotte ed i cavi o tubi di altri servizi deve essere adottata una distanza minima di 10 cm; nel caso di incrocio, quando tale distanza minima non possa essere rispettata, deve comunque essere evitato il contatto diretto interponendo opportuni setti separatori con adeguate caratteristiche di rigidità dielettrica e di resistenza meccanica; qualora, nell'incrocio, il tubo del gas sia sottostante a quello dell'acqua, esso deve essere protetto con opportuna guaina impermeabile in materiale incombustibile o non propagante la fiamma.

Modalità di posa in opera all'esterno dei fabbricati

Posa in opera interrata

- a) Tutti i tratti interrati delle tubazioni metalliche devono essere provvisti di un adeguato rivestimento protettivo contro la corrosione ed isolati, mediante giunti dielettrici, da collocarsi fuori terra, nelle immediate prossimità delle risalite della tubazione;
- b) le tubazioni devono essere posate su un letto di sabbia lavata, di spessore minimo 100 mm, e ricoperte, per altri 100 mm, di sabbia dello stesso tipo. Per le tubazioni in polietilene è inoltre necessario prevedere, a circa 300 mm sopra la tubazione, la sistemazione di nastri di segnalazione;
- c) l'interramento della tubazione, misurato fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, deve essere almeno pari a 600 mm. Nei casi in cui tale profondità non possa essere rispettata occorre prevedere una protezione della tubazione con tubi di acciaio, piastre di calcestruzzo o con uno strato di mattoni pieni;
- d) le tubazioni interrate in polietilene devono essere collegate alle tubazioni metalliche prima della fuoriuscita dal terreno e prima del loro ingresso nel fabbricato;
- e) le tubazioni metalliche interrate devono essere protette con rivestimento esterno pesante, di tipo bituminoso oppure di materiali plastici, e devono essere posate ad una distanza reciproca non minore del massimo diametro esterno delle tubazioni (ivi compresi gli spessori delle eventuali guaine). Nel caso di parallelismi, sovrappassi e sottopassi tra i tubi del gas e altre canalizzazioni preesistenti, la distanza minima, misurata fra le due superfici affacciate, deve essere tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi.

Posa in opera in vista

1) Le tubazioni installate in vista devono essere adeguatamente ancorate per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni. Esse devono essere collocate in posizione tale da impedire urti e danneggiamenti e ove necessario, adeguatamente protette.

2) Le tubazioni di gas di densità non superiore a 0,8 devono essere contraddistinte con il colore giallo, continuo o in bande da 20 cm, poste ad una distanza massima di 1 m l'una dall'altra.

Le altre tubazioni di gas devono essere contraddistinte con il colore giallo, a bande alternate da 20 cm di colore arancione.

All'interno dei locali serviti dagli apparecchi le tubazioni non devono presentare giunti meccanici.

Posa in opera in canaletta

Le canalette devono essere:

- ricavate nell'estradosso delle pareti;
- rese stagne verso l'interno delle pareti nelle quali sono ricavate mediante idonea rinzaffatura di malta di cemento;
- nel caso siano chiuse, dotate di almeno due aperture di ventilazione verso l'esterno di almeno 100 cm² cadauna, poste nella parte alta e nella parte bassa della canaletta. L'apertura alla quota più bassa deve essere provvista di rete tagliafiamma e, nel caso di gas con densità superiore a 0,8, deve essere ubicata a quota superiore del piano di campagna;
- ad esclusivo servizio dell'impianto.

Modalità di posa in opera all'interno dei fabbricati

Posa in opera in appositi alloggiamenti

L'installazione in appositi alloggiamenti è consentita a condizione che:

- gli alloggiamenti siano realizzati in materiale incombustibile, di resistenza al fuoco pari a quella richiesta per le pareti del locale o del compartimento attraversato ed in ogni caso non inf. a REI 30;
- le canalizzazioni non presentino giunti meccanici all'interno degli alloggiamenti non ispezionabili;
- le pareti degli alloggiamenti siano impermeabili ai gas;
- siano ad esclusivo servizio dell'impianto interno;
- gli alloggiamenti siano permanentemente aerati verso l'esterno con apertura alle due estremità; l'apertura di aerazione alla quota più bassa deve essere provvista di rete tagliafiamma e, nel caso di gas con densità maggiore di 0,8, deve essere ubicata a quota superiore al piano di campagna, ad una distanza misurata orizzontalmente di almeno 10 metri da altre aperture alla stessa quota o quota inferiore.

Posa in opera in guaina

Le guaine devono essere:

- in vista;
- di acciaio di spessore minimo di 2 mm e di diametro superiore di almeno 2 cm a quello della tubazione del gas;
- le guaine devono essere dotate di almeno uno sfiato verso l'esterno. Nel caso una estremità della guaina sia attestata verso l'interno, questa dovrà essere resa stagna verso l'interno tramite sigillatura in materiale incombustibile;
- le tubazioni non devono presentare giunti meccanici all'interno delle guaine;
- sono consentite guaine metalliche o di plastica, non propagante la fiamma, nell'attraversamento di muri o solai esterni. Nell'attraversamento di elementi portanti orizzontali, il tubo deve essere protetto da una guaina sporgente almeno 20 mm dal pavimento e l'intercapedine fra il tubo e il tubo guaina deve essere sigillata con materiali adatti (ad esempio asfalto, cemento plastico e simili). È vietato l'impiego di gesso. Nel caso di androni fuori terra e non sovrastanti piani cantinati è ammessa la posa in opera delle tubazioni sotto pavimento, protette da guaina corredata di sfiati alle estremità verso l'esterno. Nel caso di intercapedini superiormente ventilate ed attestate su spazio scoperto non è richiesta la posa in opera in guaina, purché le tubazioni siano in acciaio con giunzioni saldate.

GRUPPO DI MISURAZIONE

Il contatore del gas dovrà essere installato all'esterno in contenitore o nicchia aerata oppure all'interno in locale o in nicchia entrambi aerati direttamente dall'esterno.

PROVA DI TENUTA DELL'IMPIANTO INTERNO

La prova di tenuta deve essere eseguita prima di mettere in servizio l'impianto interno e di collegarlo al punto di consegna e agli apparecchi. Se qualche parte dell'impianto non è in vista, la prova di tenuta deve precedere la copertura della tubazione. La prova dei tronchi in guaina contenenti giunzioni saldate deve essere eseguita prima del collegamento alle condotte di impianto.

La prova va effettuata adottando gli accorgimenti necessari per l'esecuzione in condizioni di sicurezza e con le seguenti modalità:

- a) si tappano provvisoriamente tutti i raccordi di collegamento agli apparecchi e al contatore;
- b) si immette nell'impianto aria od altro gas inerte, fino a che sia raggiunta una pressione pari a:
 - impianti di 6^a specie: 1 bar;
 - impianti di 7^a specie: 0,1 bar (tubazioni non interrate), 1 bar (tubazioni interrate);
- c) dopo il tempo di attesa necessario per stabilizzare la pressione (comunque non minore di 15 min.), si effettua una prima lettura della pressione, mediante un manometro ad acqua od apparecchio equivalente, di idonea sensibilità minima;
- d) la prova deve avere la durata di:
 - 24 ore per tubazioni interrate di 6^a specie;
 - 4 ore per tubazioni non interrate di 6^a specie;
 - 30 min. per tubazioni di 7^a specie.

Al termine della prova non devono verificarsi cadute di pressione rispetto alla lettura iniziale;

e) se si verificassero delle perdite, queste devono essere ricercate con l'ausilio di soluzione saponosa o prodotto equivalente ed eliminate; le parti difettose devono essere sostituite e le guarnizioni rifatte. È vietato riparare dette parti con mastici, ovvero cianfrinarle. Eliminate le perdite, occorre eseguire di nuovo la prova di tenuta dell'impianto;

f) la prova è considerata favorevole quando non si verificano cadute di pressione. Per ogni prova a pressione deve essere redatto relativo verbale di collaudo.

IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato in conformità alla legge n. 186 del 1° marzo 1968 e tale conformità dovrà essere attestata secondo le procedure previste dalla legge n. 46 del 5 marzo 1990. Dovrà essere installato un interruttore generale all'esterno dei locali, in posizione segnalata ed accessibile.

MEZZI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI



In ogni locale e in prossimità di ciascun apparecchio dovrà essere installato un estintore avente classe non inferiore a 21A 89BC.

I mezzi di estinzione degli incendi dovranno essere idonei alle lavorazioni o ai materiali in deposito nei locali ove questi sono consentiti.

SEGNALETICA DI SICUREZZA

La segnaletica di sicurezza dovrà richiamare l'attenzione sui divieti e sulle limitazioni imposti e segnalare la posizione della valvola esterna di intercettazione generale del gas e dell'interruttore elettrico generale.

ESERCIZIO E MANUTENZIONE

Si richiamano gli obblighi di cui all'articolo 11 del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 (S.O.G.U. n. 242 del 14 ottobre 1993). Nei locali in cui viene utilizzato il gas sarà vietato depositare ed utilizzare sostanze infiammabili o tossiche e materiali non attinenti all'impianto e dovranno essere adottate adeguate precauzioni affinché, durante qualunque tipo di lavoro, l'eventuale uso di fiamme libere non costituisca fonte di innesco.

13. GRUPPO TERMICO MODULARE

Gruppo termico modulare a gas metano di tipo modulare, modulo basso sfuso da assemblare, per riscaldamento e sanitario, in esecuzione standard, composto da n°2 o 3 generatori di calore a gas premiscelati a tiraggio forzato e camera stagna, marca ATAG modello SUPER HR 60, od equivalente, provvisti di marcatura CE, per produzione acqua calda ad uso riscaldamento a temperatura scorrevole da 10 a 90°C con recupero del calore latente di condensazione, conformi alle direttive CEE 93/68, 89/392, 89/336, 72/23, 90/396, 92/42, costituiti da:

- camera di combustione stagna in acciaio inox;
- bruciatore ceramico premiscelato modulante pressurizzato a fiamma rovescia a bassissime emissioni di NOx e CO, accensione elettronica a ionizzazione;
- scambiatore di calore a più ranghi in tubi lisci di acciaio inox, collettore fumi in acciaio inossidabile con raccolta condensa, sifone di scarico, valvola di sicurezza a 4 bar;
- ventilatore a velocità variabile;
- pompa di circolazione a velocità variabile;
- quadro di comando e controllo a microprocessore con regolatore PI (proporzionale+integrale) a T fissa o variabile con compensazione climatica esterna,
- controllo preparazione acqua calda sanitaria con priorità, segnalazione alfanumerica stato di funzionamento e anomalie con display a cristalli liquidi;
- protezione automatica antigelo/ antigrippaggio;
- funzione antilegionella;
- attacchi separati per adduzione aria comburente e scarico gas combusti diametro 80 mm;

-sonda di temperatura esterna;
aventi ciascuno le seguenti caratteristiche:

- portata termica (P.C.I.) 54 kW;
- potenza termica nominale (T la.= 50/30°C) 57,2 kW;
- campo di modulazione portata termica 9-54 kW;
- T max gas combusti (T lavoro = 80/60°C) 67°C;
- T gas combusti (pot. min., T lavoro = 50/30°C) 31°C;
- emissioni di NOx 12 p.p.m. [N = 1];
- emissioni di CO 11 p.p.m. [N = 1];
- pressione residua scarico fumi 90 Pa;
- pressione idrostatica min. a piena potenza 1,3 bar;
- pressione idrostatica massima di esercizio 4 bar;
- grado di protezione elettrica IP40;
- potenza elettrica massima assorbita 190 W;
- compresi inoltre: supporti tubazioni, collegamenti idraulici e gas, kit collegamenti idraulici per riscaldamento fornito di tutte le apparecchiature di sicurezza e controllo ISPEL necessarie ed equilibratore idraulico sul lato sinistro in acciaio DN200 (completo di rubinetto e sfiato automatico superiore, rubinetto di scarico inferiore, attacco centrale con manicotto femmina diametro 1" per riempimento e/o vaso di espansione, piedini regolabili e flange DN80 per il collegamento all'impianto di utenza), kit collegamenti idraulici per sanitario, fornito di due valvole servo comandate a due vie on-off per consentire il funzionamento in modalità riscaldamento o preparazione a.c.s., di tutte le apparecchiature di sicurezza e controllo ISPEL necessarie, equilibratore idraulico come sopra DN200 sul lato destro, kit intercettazione e filtrazione per riscaldamento, n.3 valvole di intercettazione a farfalla wafer PN16 DN80, filtro flangiato PN16



DN80 con corpo e coperchio in ghisa, cestello intercambiabile in acciaio inox, giunzioni collegamenti idraulici, giunti gruvlok, bulloni, flange PN10 DN80 per i collegamenti all'impianto di utenza, kit collegamenti gas, kit evacuazione gas combusto fino all'innesto nel condotto fumi verticale, realizzato con tubi in acciaio INOX AISI 316 TI monoparete diametro 80 mm spessore 0,4 mm, impermeabili alle condense. Il gruppo sarà corredato di libretto di centrale, certificazioni di garanzia e di omologazione, certificazioni ISPESL e certificazioni GASTEC ed IMQ relative ai condotti evacuazione fumi.

14. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO A PANNELLI RADIANTI

L'impianto di riscaldamento a pannelli radianti sarà costituito dai seguenti componenti:

Pannello di 20 mm di spessore, provvisto di sagomatura superiore in rilievo per un sicuro e stabile ancoraggio del tubo ed il suo sollevamento dal piano del pannello, conforme standard europei EN 13163 e EN 13172. Completo di pellicola in EPS da 400 micron accoppiata a caldo con funzione di barriera vapore. Dotato di una scanalatura perimetrale ad incastro che consente un collegamento molto stabile e rapido tra i singoli pannelli. I rilievi sulla parte inferiore hanno la duplice funzione di fonoassorbimento e di adattabilità a qualsiasi tipologia di sottofondo.

Specifiche di riferimento:

Interasse minimo di posa tubo: 50 mm.

Spessore nominale isolamento: 20 mm.

Spessore totale: 42 mm.

Ammissibile tubo: 16-18 mm.

Massa specifica: 30 kg/mc.

Conducibilità termica nominale: 0,35 W/mK..

Resistenza termica: 0.57 mqK/W

Classe i resistenza al fuoco: B2.

Tubo in polietilene reticolato prodotto secondo la vigente normativa con impressa data di fabbricazione del tubo, marcatura del metraggio e diametro SKZ A 177 DIN E16892.

Specifiche di riferimento:

- Densità: DIN 53479 gr/cm³ 0,95
- Resistenza a trazione (20°C) DIN 53455 MPa 22-27
- Allungamento a rottura (20°C) DIN 53455 % 350-550
- Modulo elastico a trazione (20°C) DIN 56457 MPa>550
- Resistenza all'urto (20°C) DIN 53453 KJ/m² nessuna rottura
- Assorbimento di umidità (100°C) DIN 53472 % 0,05
- Temperatura d'impiego °C: -100 +100
- Temperatura di rammollimento °C: 125
- Coefficiente di espansione lineare (20°C) °C⁻¹ 1,4x10⁻⁴
- Coefficiente di espansione lineare (100°C) °C⁻¹ 2,0x10⁻⁴
- Calore specifico (20°C) KJ/Kg C2
- Coefficiente di conduttività termica DIN 52612 W/m °C 0,35 – 0,41
- Resistività interna specifica (20°C) Ohm> 10-15
- Costante dielettrica (20°C) 2,2
- Rigidità dielettrica (20°C) KV/mm³ 20

Nastro perimetrale prodotto secondo normativa DIN 4109 con polietilene a schiuma tenera chiusa, di 6 mm circa di spessore e un'altezza costante di cm 15, fornito in rotoli da 50 m. Dotato di un lato adesivizzante per una comoda e veloce applicazione.

Additivo esente da cloro ed elementi corrosivi secondo normativa DIN 18560, impiegato per migliorare e valorizzare le proprietà fisiche del massetto di copertura.

Collettori a 8.....13 vie, realizzati in poliarilamide anticondensa, pre assemblati, diametro interno min. 1"1/4 completi di:

- Comando termostabilizzante sulla mandata.
- Visualizzatore istantaneo / Regolatore di portata da 75 a 900 lt/h sul ritorno
- Valvola di sfogo automatico aria.
- Valvola a sfera.
- Staffe e tasselli di fissaggio..
- Terminale con scarico.
- Gruppo attacco VPE diametro 1".
- Termometri.

Adattatori per la connessione di andata e di ritorno del tubo al collettore di distribuzione, diametro di $\frac{3}{4}$.
Cassette ad incasso costruite in alluminio anodizzato per garantirne stabilità e durata nel tempo, provviste di portina d'ispezione in lamiera smaltata, per il contenimento dei collettori di distribuzione.
Curve bianche da 90° per il sostegno verticale e la protezione del tubo in prossimità dei collettori.
Graffe nere per pannello 10 cm. in polietilene stampato per un migliore fissaggio del tubo al pannello in prossimità delle curve di inversione e per il bloccaggio della rete elettrosaldata.
Rete metallica mm 1000 x 2000 x 2 / 2 costruita in filo zincato a caldo, tipo ARMEDIL, con ottima resistenza agli agenti chimici, rifilata con falsa maglia esterna e con maglia a doppio passo nella zona esterna, per facilitare le giunzioni. Conforme norma DIN 1548/B.
Previene fenomeni di corrosione, incrostazione e depositi.

15. IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO E VENTILAZIONE

UNITA' DI CLIMATIZZAZIONE

Climatizzatori a tutta aria esterna con recupero di energia a pompa di calore reversibile (condizionatori autonomi), raffreddati ad aria, tipo "ROOF-TOP", per installazione interna nei locali tecnici riservati, equipaggiati con:

compressore ermetico Scroll, montato su gommini antivibranti, completo di carica olio e riscaldatore olio ad inserimento automatico; struttura interna a telaio portante in lamiera sagomata di acciaio del tipo "aluzink"; pannellatura esterna in lega di alluminio 5754 preverniciato mediante polveri di poliestere; zona di trattamento aria completamente rivestita con pannelli del tipo sandwich a doppia parete con interposto isolamento ad iniezione di materiale poliuretanico (45 kg/mc, conducibilità 0.027 W/mK) sp. 30 mm; scambiatore interno per il pretrattamento dell'aria esterna a espansione diretta a pacco alettato, realizzato con tubi di rame disposti su file sfalsate; scambiatore esterno per il recupero dell'energia dell'aria in espulsione a pacco alettato, realizzato con tubi di rame disposti su file sfalsate; ventilatori di mandata e di espulsione del tipo plug-fan senza coclea a pale rovesce azionati da motori a corrente continua "brushless" a controllo elettronico direttamente accoppiati; circuito frigorifero completo di: carica refrigerante, indicatore di passaggio del liquido e di umidità, pressostati di sicurezza alta e bassa pressione, filtro deidratatore, valvole di espansione termostatica, di non ritorno e di inversione ciclo a 4 vie, ricevitore di liquido; filtrazione lato presa aria esterna con filtro pieghettato e setto filtrante rigenerabile in fibre di poliestere apprettate con resine sintetiche, autoestinguente (resistenza alla fiamma classe 1 - DIN 53438), efficienza G4 secondo norma CEN-EN 779 (classificazione Eurovent EU4/5 - grado di separazione medio 90.1% ASHRAE 52-76 Atm); bacinella raccolta condensa; quadro elettrico con sezione di potenza, tasto COOL/HEAT, sezione di controllo, regolazione temperatura ambiente, regolazione automatica delle modalità di funzionamento, sistema di autodiagnosi, tastiera di comando e controllo; filtri aria classe G4 su aria espulsa; resistenze elettriche di preriscaldamento da 3 kW; pressostato differenziale filtri sporchi lato aria; controllo a distanza con termostato ambiente elettronico (accessorio fornito separatamente).

Sono compresi il trasporto in cantiere, movimentazione ed assemblaggio, i collegamenti idraulici alle condotte già installate nel locale tecnico, i collegamenti aereali alla rete di distribuzione, accessori vari di montaggio e quant'altro necessario per dare l'opera finita e perfettamente

CANALIZZAZIONI DELL'ARIA

Canalizzazioni per distribuzione dell'aria a sezione rettangolare o circolare realizzate in acciaio zincato con giunzioni a flangia, comprensive di pezzi speciali, guarnizioni di tenuta, bulloneria, staffaggi, fissaggio ed eventuali opere murarie. Spessore minimo della lamiera 6/10 di mm per misure del lato max fino a mm 500, 8/10 di mm per misure da mm 501 a mm 1000, 10/10 di mm per misure da mm 1001 in poi.

Isolamento canali: lo spessore dell'isolante per i coibenti con conducibilità termica $\lambda = 0,035$ (kcal/hm°C) deve essere di 30 mm.

Condotti flessibili realizzati mediante spirale in acciaio armonico ricoperto da un tessuto in fibre di vetro impregnate di PVC, coperto da un materassino in fibra di vetro spessore mm 25 avvolto su entrambe le facce da un foglio di alluminio, temperatura d'impiego da -10°C a +60°C, tipo ALGAIN ISO PVC ALDES o equivalenti..

DIFFUSORI

1) *Diffusori di mandata* di tipo regolabile multiplex ad alta induzione ed alta portata, per immissione aria a parete (lato corridoio) in tutte le aule.

2) *Diffusori di ripresa* di tipo lineare regolabile in alluminio per aspirazione del tipo a feritoia completi di plenum di distribuzione.

ESTRATTORI ARIA

Estrattori d'aria in esecuzione da interno, con struttura in acciaio con trattamento superficiale tipo "aluzink" rivestita internamente con fogli di polietilene e poliestere, elettroventilatori a 3 velocità.

SILENZIATORI

Silenziatori canalizzato a setti fonoassorbenti in lana minerale ignifuga (densità di 120 kg/mc - spessore 200 mm cent. 50 mm lat.) rivestiti con lamiera forellinata, involucro in acciaio zincato graffiato di spessore 1 mm, completi di risonatore, tipo PAS ALDES o equivalenti.

16. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

Gli impianti idro-sanitari dovranno osservare le seguenti prescrizioni e garantire le relative specifiche di prestazione.

Tutte le tubazioni e la posa in opera relativa dovranno corrispondere alle caratteristiche indicate dal presente disciplinare ed alle specifiche espressamente richiamate nei relativi impianti di appartenenza ed alla normativa vigente in materia.

Si dovrà ottimizzare il percorso delle tubazioni riducendo, il più possibile, il numero dei gomiti, giunti, cambiamenti di sezione e rendendo facilmente ispezionabili le zone in corrispondenza dei giunti, sifoni, pozzetti, ecc.; sono tassativamente da evitare l'utilizzo di spezzoni e conseguente sovrannumero di giunti.

Nel caso di attraversamento di giunti strutturali saranno predisposti, nei punti appropriati, compensatori di dilatazione approvati dalla Direzione Lavori.

Le tubazioni interrate dovranno essere poste ad una profondità tale che lo strato di copertura delle stesse sia di almeno 0,80 metri. Gli scavi dovranno essere eseguiti con particolare riguardo alla natura del terreno, al diametro delle tubazioni ed alla sicurezza durante le operazioni di posa. Il fondo dello scavo sarà sempre piano e, dove necessario, le tubazioni saranno poste in opera su un sottofondo di sabbia di 10 cm. di spessore su tutta la larghezza e lunghezza dello scavo.

Nel caso di prescrizioni specifiche per gli appoggi su letti di conglomerato cementizio o sostegni isolati, richieste di contropendenze e di qualsiasi altro intervento necessario a migliorare le operazioni di posa in opera, si dovranno eseguire le varie fasi di lavoro, anche di dettaglio, nei modi e tempi richiesti dalla direzione lavori. Dopo le prove di collaudo delle tubazioni saranno effettuati i rinterrati con i materiali provenienti dallo scavo ed usando le accortezze necessarie ad evitare danneggiamenti delle tubazioni stesse e degli eventuali rivestimenti.

Le tubazioni non interrate dovranno essere fissate con staffe o supporti di altro tipo in modo da garantire un perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Nell'attraversamento di pavimenti o pareti che costituiscono compartimento antincendio le tubazioni dovranno essere protette con idoneo materiale incombustibile per evitare il passaggio del fuoco.

Le tubazioni in vista o incassate dovranno trovarsi ad una distanza di almeno 8 cm. (misurati dal filo esterno del tubo o del suo rivestimento) dal muro; le tubazioni sotto traccia dovranno essere protette con materiali idonei.

Le tubazioni metalliche in vista o sottotraccia, comprese quelle non in prossimità di impianti elettrici, dovranno avere un adeguato impianto di messa a terra funzionante su tutta la rete.

Tutte le giunzioni saranno eseguite in accordo con le prescrizioni e con le raccomandazioni dei produttori per garantire la perfetta tenuta; nel caso di giunzioni miste la Direzione Lavori fornirà specifiche particolari alle quali attenersi.

Dovranno essere fornite ed installate adeguate protezioni, in relazione all'uso ed alla posizione di tutte le tubazioni in opera e provvederà anche all'impiego di supporti antivibrazioni o spessori isolanti, atti a migliorare il livello di isolamento acustico.

Nelle interruzioni delle fasi di posa è obbligatorio l'uso di tappi filettati per la protezione delle estremità aperte della rete.

Prima di iniziare l'applicazione dei materiali isolanti e prima della chiusura delle tracce, le condutture convoglianti fluidi in pressione dovranno essere collaudate idraulicamente e provate a tenuta, alla pressione di 2,5 bar superiore a quella di esercizio (la lettura sul manometro verrà effettuata nel punto più basso del circuito), per un periodo non inferiore alle 24 ore consecutive entro le quali non dovranno verificarsi difetti o perdite di qualunque tipo; nel caso di imperfezioni riscontrate durante la prova, l'Appaltatore dovrà provvedere all'immediata riparazione dopo la quale sarà effettuata un'altra prova e questo fino all'eliminazione di tutti i difetti dell'impianto.



Dopo tale prova le tubazioni dovranno essere soffiate e lavate allo scopo di eliminare grasso, corpi estranei etc. Tale operazione dovrà durare per un periodo sufficiente per garantire che tutto il sistema sia pulito e privo d'acqua, onde evitare l'eventuale pericolo di gelo.

Saranno eseguite, sempre prima del collaudo definitivo, prove di dilatazione, di circolazione e di tenuta da effettuarsi ad impianto ultimato con lo scopo di verificare tutte le parti in condizioni di esercizio parziali.

Tutte le tubazioni sia dell'acqua fredda, che dell'acqua calda e del ricircolo saranno coibentate con guaina di adeguato spessore, conforme alla normativa vigente sui consumi energetici.

Sulla sommità delle colonne montanti dovranno installarsi barilotti ammortizzatori in acciaio zincato e dovrà essere assicurata la continuità elettrica delle tubazioni nei punti di giunzione, derivazione ed installazione di valvole.

Le tubazioni, prima del montaggio della rubinetteria, dovranno essere lavate internamente per asportare i residui della lavorazione.

Per il dimensionamento delle tubazioni si dovranno garantire i seguenti valori di portata dell'acqua per le varie utenze:

Tipo di apparecchio	Portata (l/s)
vaso igienico	0,10
lavabo	0,10
bidet	0,10
lavello	0,15
doccia	0,20
vasca da bagno	0,30
presa per lavaggio pavimenti	0,15
presa per lavatrice	0,10
presa per lavastoviglie	0,10

La temperatura di erogazione dell'acqua calda per usi igienici e sanitari si intende misurata nel punto di immissione nella rete di distribuzione; tale valore non dovrà superare i 48°C con una tolleranza di più 5°C.

Sulla rete acqua calda è previsto un miscelatore elettronico, con programma anti-legionella, omologato CE, grado di precisione $\pm 2^\circ\text{C}$, costituito da:

- *valvola a tre vie con attacchi 2" F, corpo in ottone UNI E 12165 CW 617N nichelato, tenute idrauliche in NBR, Pmax di esercizio (statica) 10 bar;*
- *servomotore (alimentazione 230V, assorbimento a regime 4 W, grado di protezione IP54, Tmax ambiente 50°C);*
- *regolatore elettronico (alimentazione 230V, campo di temperatura di regolazione 20-60°C, campo di temperatura di disinfezione 40-80 °C), con orologio programmatore digitale giornaliero/settimanale, grado di protezione IP54.*

Negli impianti di produzione centralizzati di acqua calda per uso sanitario con accumulo, per poter prevenire la pericolosa malattia infettiva denominata Legionellosi, è necessario accumulare l'acqua calda ad una temperatura non inferiore a 60°C. A questa temperatura si ha la certezza di inibire totalmente la crescita del batterio che causa questa infezione, ma anche la possibilità di provocare gravi ustioni agli utenti.

Occorre perciò ridurre la temperatura dell'acqua distribuita all'utenza ad un valore inferiore e compatibile con l'uso.

Inoltre non solo l'accumulo ma anche tutta la rete di distribuzione necessita dell'operazione di disinfezione termica ad intervalli periodici. In caso contrario anche in essa si formerebbe velocemente il batterio.

A fronte di tutto ciò il miscelatore elettronico è in grado di:

- *ridurre la temperatura dell'acqua distribuita ad un valore regolabile inferiore rispetto a quello di accumulo;*
- *mantenere costante la temperatura dell'acqua miscelata al variare delle condizioni di temperatura e pressione in ingresso o di portata prelevata;*
- *permettere la programmazione della disinfezione termica con un valore di temperatura maggiore rispetto a quello di regolazione, nei tempi necessari e nei periodi con prelievi meno frequenti (ore notturne), questo per ridurre al minimo il rischio di eventuali scottature degli utenti.*

Come maggior sicurezza anti scottature è previsto su tutte le docce, l'inserimento di un dispositivo di sicurezza termica, che ha la funzione di interrompere il flusso d'acqua nel caso in cui la temperatura di quest'ultima raggiunga il valore fisso di taratura.

Sulla base delle portate contemporanee, il diametro delle varie tubazioni dovrà essere tale che la velocità dell'acqua in esse non superi i valori di progetto e che sia decrescente nelle diramazioni, restando fissato che le perdite di carico debbano assumere valori tali da garantire, a monte del rubinetto più distante, una pressione non inferiore a 0,5 bar. Alla base delle eventuali colonne montanti e di tutte le diramazioni saranno posizionati rubinetti di intercettazione del tipo a sfera.

La miscelazione avverrà sempre sia tramite miscelatori applicati nei punti di utilizzo, che tramite valvola miscelatrice a tre vie con sonda di temperatura.

Le reti di distribuzione dell'acqua calda saranno realizzate a circolazione continua in modo che l'acqua raggiunga qualunque punto di erogazione alla temperatura di regime in un tempo massimo di 15 secondi. Per ottenere la circolazione continua il sistema di produzione d'acqua calda sarà dotato di una elettropompa di portata pari a quella necessaria al ricircolo.

Gli apparecchi sanitari saranno posti in opera nei modi indicati nelle apposite specifiche.

Gli apparecchi a pavimento verranno fissati con viti di acciaio su tasselli, non di legno, predisposti a pavimento; salvo disposizioni particolari, è vietato il fissaggio di tali elementi con malte od altri impasti. Gli apparecchi sospesi verranno fissati apposite staffe a murare.

Tutti gli allacci degli apparecchi igienici dovranno essere predisposti a valle delle valvole di intercettazione situate nel locale di appartenenza degli apparecchi stessi e dovranno comprendere:

- a) i rubinetti di intercettazione ad incasso;
- b) le tubazioni in polipropilene per distribuzione acqua calda e fredda;
- c) il rivestimento delle tubazioni acqua calda con guaina isolante
- d) tubazioni di scarico in PVC fino alla colonna principale di scarico.

Gli apparecchi igienici in materiale ceramico saranno conformi alla normativa vigente ed alle specifiche prescrizioni relative; in particolare avranno una perdita di massa dello smalto all'abrasione non superiore a 0,25 g., un assorbimento d'acqua non superiore allo 0,5% (per la porcellana dura) ed una resistenza a flessione non inferiore a 83 N/mq. Tutte le caratteristiche delle rubinetterie dovranno corrispondere alla normativa vigente ed alle prescrizioni specifiche; dovranno avere resistenza a pressioni non inferiori a 15,2 bar (15 atm.) e portata adeguata.

Le rubinetterie potranno avere il corpo in ottone o bronzo (secondo il tipo di installazione) ed i pezzi stampati dovranno essere stati trattati termicamente per evitare l'incrudimento; tutti i meccanismi e le parti di tenuta dovranno avere i requisiti indicati e, salvo altre prescrizioni, le parti in vista saranno trattate con nichelatura e cromatura in spessori non inferiori a 8 e 0,4 micron rispettivamente. Le rubinetterie, a valvola o saracinesca, di rete e le rubinetterie degli apparecchi sanitari dovranno permettere il deflusso della quantità d'acqua richiesta, alla pressione fissata, senza perdite o vibrazioni.

Nella esecuzione dei montaggi dovrà essere posta la massima cura affinché l'installazione delle rubinetterie, apparecchiature, accessori, pezzi speciali, staffe di ancoraggio, ecc. avvenga in modo da evitare il formarsi di sporgenze ed affossamenti nelle superfici degli intonaci e dei rivestimenti e che la tenuta sia perfetta. La pressione di esercizio, salvo diverse prescrizioni, non dovrà mai superare il valore di 4,9 bar. Le tubazioni per gli impianti idrici saranno conformi alle specifiche della normativa vigente in materia ed avranno le caratteristiche indicate dettagliatamente nelle descrizioni di cui all'articolo seguente, ed in quelle del computo metrico estimativo.

I materiali utilizzati per le tubazioni dell'impianto idrico sanitario saranno polietilene ad alta densità, PN 16, in acciaio zincato, o multistrato.

17. IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE

In conformità alla legge n. 46 del 5-3-1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

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.).

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, 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 9031 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 6901 e UNI 8317;

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.

66.3 -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 9184.

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.

Il Direttore 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.

Il Direttore 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

18. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti.

18.1 SCAVI IN GENERE

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

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;

- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbatacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinata con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore all'atto della consegna ed all'atto della misurazione;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

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

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

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

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

18.2 RILEVATI E RINTERRI

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

18.3 RIEMPIMENTO CON MISTO GRANULARE

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

18.4 PARATIE DI CALCESTRUZZO ARMATO

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

Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri per la trivellazione, la fornitura ed il getto del calcestruzzo, la fornitura e posa del ferro di armatura, la formazione e successiva demolizione delle corree di guida, nonché la

scapitozzatura, la formazione della trave superiore di collegamento, l'impiego di fanghi bentonitici, l'allontanamento dal cantiere di tutti i materiali di risulta e gli spostamenti delle attrezzature.

18.5 MURATURE IN GENERE

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci.

Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1.00 m² e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazione, ecc., che abbiano sezione superiore a 0.25 m², rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere per la loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia a vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbono costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutati con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

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

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

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

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

18.6 MURATURE IN PIETRA DA TAGLIO

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

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

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

18.7 CALCESTRUZZI



I calcestruzzi per fondazione, murature, volte, ecc., e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendenti dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei relativi prezzi oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

18.8 CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO

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

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

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

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

Il ferro tondo per l'armatura di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutata secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

18.9 SOLAI

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

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

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo di solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles, o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

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

18.10 CONTROSOFFITTI



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

18.11 VESPAI

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

18.12 PAVIMENTI

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

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

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

18.13 RIVESTIMENTI DI PARETI

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

18.14 FORNITURA IN OPERA DEI MARMI, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera.

Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato, si intende compreso nei prezzi.

Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiaccia di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chivette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per la perfetta rifinitura dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

18.15 INTONACI

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

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere per la ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m², valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tranese in foglie od ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno pertanto essere detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano ed aggiunte le loro riquadrature.

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

18.16 TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE

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

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

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osservano le norme seguenti:

per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro.

E' compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotte tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;

per le opere di ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;

per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte la loro intera superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;

per le serrande di lamiera ondulata od a elementi di lamiera sarà computata due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

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

18.17 INFISSI DI LEGNO

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dei telai, siano esse semplici o a cassettoni, senza tener conto dei zampini da incassare nei pavimenti o soglie.

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

Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto.

Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramenta di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla direzione dei lavori.

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

18.18 INFISSI DI ALLUMINIO

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

18.19 LAVORI DI METALLO

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

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

18.20 TUBI PLUVIALI

I tubi pluviali potranno essere di plastica, metallo, ecc.

I tubi pluviali di plastica saranno misurati al metro lineare in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa in opera di staffe e cravatte di ferro.

I tubi pluviali di rame o lamiera zincata, ecc., saranno valutati a peso, determinato con le stesse modalità di cui al comma 19 e con tutti gli oneri di cui sopra.

18.21 IMPIANTI TERMICO, IDRICO-SANITARIO, ANTINCENDIO, GAS, INNAFFIAMENTO

a) Tubazioni e canalizzazioni

- Le tubazioni di ferro e di acciaio saranno valutate a peso, la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, al quale verrà applicato il peso lineare del tubo accertata attraverso la pesatura di campioni effettuata in cantiere in

contraddittorio. Nella misurazione a chilogrammi di tubo sono compresi: i materiali di consumo e tenuta, la verniciatura con una mano di antiruggine per le tubazioni di ferro nero, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli di espansione.

- Le tubazioni di ferro nero o zincato con rivestimento esterno bituminoso saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà valutata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendente linearmente anche i pezzi speciali. Nelle misurazioni sono comprese le incidenze dei pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di consumo e di tenuta e l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali.

- Le tubazioni di rame nudo o rivestite di PVC saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, i materiali di consumo e di tenuta, l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

- Le tubazioni in pressione di polietilene poste in vista o interrate saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

- Le tubazioni di plastica, le condutture di esalazione, ventilazione e scarico saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera (senza tener conto delle parti sovrapposte) comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di tenuta, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

- I canali, i pezzi speciali e gli elementi di giunzione, eseguiti in lamiera zincata (mandata e ripresa dell'aria) o in lamiera di ferro nera (condotto dei fumi) saranno valutati a peso sulla base di pesature convenzionali. La quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, misurato in mezzera del canale, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, giunzioni, flange, risvolti della lamiera, staffe di sostegno e fissaggi, al quale verrà applicato il peso unitario della lamiera secondo lo spessore e moltiplicando per i metri quadrati della lamiera, ricavati questi dallo sviluppo perimetrale delle sezioni di progetto moltiplicate per le varie lunghezze parziali. Il peso della lamiera verrà stabilito sulla base di listini ufficiali senza tener conto delle variazioni percentuali del peso. E' compresa la verniciatura con una mano di antiruggine per quelli in lamiera nera.

b) Apparecchiature

- Gli organi di intercettazione, misura e sicurezza, saranno valutati a numero nei rispettivi diametri e dimensioni. Sono comprese le incidenze per i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

- I radiatori saranno valutati, nelle rispettive tipologie, a kcal/h sulla base dell'emissione termica ricavata dalle rispettive tabelle della ditta costruttrice. Sono comprese la protezione antiruggine, i tappi e le riduzioni agli estremi, i materiali di tenuta e le mensole di sostegno.

- I ventilconvettori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica, ricavata dalle tabelle della Ditta costruttrice. Nei prezzi sono compresi i materiali di tenuta.

- Le caldaie saranno valutate a numero secondo le caratteristiche costruttive ed in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

- I bruciatori saranno valutati a numero secondo le relative caratteristiche di funzionamento ed in relazione alla portata del combustibile. Sono compresi l'apparecchiatura elettrica ed i tubi flessibili di collegamento.

- Gli scambiatori di calore saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- Le elettropompe saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I serbatoi di accumulo saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità. Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I serbatoi autoclave saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità. Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I gruppi completi autoclave monoblocco saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive, in relazione alla portata e prevalenza delle elettropompe ed alla capacità del serbatoio. Sono compresi gli accessori d'uso, tutte le apparecchiature di funzionamento, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- Le bocchette, gli anemostati, le griglie, le serrande di regolazione, sovrappressione e tagliafuoco ed i silenziatori saranno valutati a decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle ditte costruttrici. Sono compresi i controtelai ed i materiali di collegamento.
- Le cassette terminali riduttrici della pressione dell'aria saranno valutate a numero in relazione della portata dell'aria. E' compresa la fornitura e posa in opera di tubi flessibili di raccordo, i supporti elastici e le staffe di sostegni.
- Gli elettroventilatori saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza. Sono compresi i materiali di collegamento.
- Le batterie di scambio termico saranno valutate a superficie frontale per il numero di ranghi. Sono compresi i materiali di fissaggio e collegamento.
- I condizionatori monoblocco, le unità di trattamento dell'aria, i generatori di aria calda ed i recuperatori di calore, saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica. Sono compresi i materiali di collegamento.
- I gruppi refrigeratori d'acqua e le torri di raffreddamento saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa. Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.
- Gli apparecchi per il trattamento dell'acqua saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata. Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.
- I gruppi completi antincendio UNI 45, UNI 70, per attacco motopompa e gli estintori portatili, saranno valutati a numero secondo i rispettivi componenti ed in relazione alla capacità.
- I rivestimenti termoisolanti saranno valutati a metro quadrato di sviluppo effettivo misurando la superficie esterna dello strato coibente.
- Le valvole, le saracinesche saranno valutate con uno sviluppo convenzionale di 2 m² cadauna.



- Le rubinetterie per gli apparecchi sanitari saranno valutate a numero per gruppi completi secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e dimensioni. Sono compresi i materiali di tenuta.
- Le valvole, le saracinesche e le rubinetterie varie saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni. Sono compresi i materiali di tenuta.
- I quadri elettrici relativi alle centrali, i tubi protettivi, le linee elettriche di alimentazione e di comando delle apparecchiature, le linee di terra ed i collegamenti equipotenziali sono valutati nel prezzo di ogni apparecchiatura a piè d'opera alimentata elettricamente.

18.22 IMPIANTI ELETTRICO E TELEFONICO

a) Canalizzazioni e cavi

- I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra, saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera. Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i pezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.
- I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati. Nei cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda ed i marca cavi, con esclusione dei cavi a MT.
- I terminali dei cavi a MT saranno valutati a numero. Nei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per la loro esecuzione.
- I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm per ogni scatola da frutto. Sono comprese le incidenze per gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm², morsetti fissi oltre tale sezione.
- Le scatole, le cassette di derivazione ed i box telefonici, saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione. Nelle scatole di derivazione stagna sono compresi tutti gli accessori quali passacavi, pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta, in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.

b) Apparecchiature in generale e quadri elettrici

- Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti. Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.
- I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:
 - . superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);
 - . numero e caratteristiche degli interruttori, contatori e fusibili, ecc.

Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc.

Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:

- a. il numero dei poli;

- b. la tensione nominale;
 - c. la corrente nominale;
 - d. il potere di interruzione simmetrico;
 - e. il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello); comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.
- I corpi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità. Sono comprese le lampade, i portalampada e tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.
 - I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato. Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio che saranno valutati a numero.

18.23 IMPIANTI ASCENSORE E MONTACARICHI

Gli impianti saranno valutati a corpo per ciascun impianto.

Nel prezzo a corpo sono compresi tutti i materiali e prestazioni di manodopera specializzata necessari per dare l'impianto completo e funzionante.

18.24 OPERE DI ASSISTENZA AGLI IMPIANTI

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- Scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in lato ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti.
- Apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato.
- Muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori.
- Fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti.
- Formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie.
- Manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni.
- I materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra.
- Il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni.
- Scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate.
- Ponteggi di servizio interni ed esterni.
- Le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

18.25 MANODOPERA

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

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla direzione dei lavori.

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

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

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

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

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

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

Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'impresa ad altre imprese:

- a. per la fornitura di materiali;
- b. per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la stazione appaltante medesima comunicherà all'impresa e, se nel caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'impresa non può porre eccezioni alla stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento danni.

18.26 NOLEGGI

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

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

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

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

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

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

18.27 TRASPORTI

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la manodopera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.

