

VICE DIREZIONE GENERALE SERVIZI TECNICI  
COORDINAMENTO EDILIZIA SCOLASTICA  
SETTORE EDILIZIA SCOLASTICA  
NUOVE OPERE

**OGGETTO DELL'APPALTO:**

- OPERE DI M.S. PER OTTENIMENTO C.P.I.  
NEGLI EDIFICI SCOLASTICI GRUPPO 25:**
- SCUOLA MATERNA "PERRAULT" VIA BOCCHERINI 43,
  - SCUOLA ELEMENTARE PEROTTI SUCC.LE DELEDDA VIA BOLOGNA 77-79

---

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

---

## INDICE

CAPO I.....	8
INDICAZIONI GENERALI RIGUARDANTI L'APPALTO.....	8
1 OGGETTO DELL'APPALTO .....	8
2 AMMONTARE DELL'APPALTO .....	8
2.1 QUADRO ECONOMICO.....	8
3 DESIGNAZIONE DELLE OPERE OGGETTO DELL'APPALTO.....	9
3.1 Edificio di Via Boccherini:.....	9
3.2 Edificio di Via Bologna:.....	9
4 DISPONIBILITA' DELLA SEDE DELL'INTERVENTO .....	9
5 FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELL'OPERA OGGETTO DELL'APPALTO POSSIBILI VARIAZIONI ALLE OPERE.....	9
6 PARTICOLARI CONDIZIONI DI AFFIDAMENTO - CRONOPROGRAMMA - PROGRAMMA ESECUTIVO .....	10
CAPO II.....	11
QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE	11
7 - CARATTERISTICHE E CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE - SCORPORI .....	11
7.1 Materiali e forniture in genere .....	11
7.2 Scorporo dall'appalto.....	11
8 - ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO.....	11
8.1 Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso .....	11
9 - MATERIALI INERTI - LEGANTI IDRAULICI.....	13
9.1 Per conglomerati cementizi e per malte.....	13
9.2 Per opere stradali.....	13
9.3 Detrito di cava o tout venant di cava o di frantoio.....	14
9.4 Leganti idraulici.....	14
9.5 Denominazione dei tipi.....	14
9.6 Resistenze meccaniche e tempi di presa.....	15
9.7 Modalità di fornitura .....	15
9.8 Prelievo dei campioni .....	15
9.9 Conservazione.....	16
9.10 Particolari prescrizioni sui cementi.....	16
10 - ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO .....	16
11 - ARMATURE PER CALCESTRUZZO.....	16
12 - PRODOTTI A BASE DI LEGNO.....	17
13 - PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE.....	18
14 - PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE .....	21

15	- PRODOTTI CERAMICI VARI.....	25
15.1	Prodotti di grès ceramico per fognature.....	25
15.2	Materiali in grès porcellanato.....	25
15.3	Porcellana dura.....	26
16	- PRODOTTI PER COPERTURE DISCONTINUE (A FALDA).....	26
17	PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE.....	28
18	- PRODOTTI DI VETRO: LASTRE, PROFILATI AD "U" E VETRI PRESSATI.....	31
19	- PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI).....	32
20	- INFISSI.....	33
21	- PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI.....	35
21.1	Prodotti per rivestimenti.....	35
21.2	Prodotti rigidi.....	35
21.3	Prodotti fluidi od in pasta.....	36
22	- PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO.....	37
23	- PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE.....	38
24	- PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO.....	39
CAPO III.....		41
DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI.....		41
25	DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE.....	41
25.1	Scuola Materna Statale Perrault - L'intervento di progetto.....	41
25.2	Scuola Elementare Statale Perotti - Succ.le G. Deledda di Via Bologna 77 - L'intervento di progetto.....	42
26	CONFERIMENTO RIFIUTI ALLE DISCARICHE.....	43
27	REQUISITI TECNICI ORGANIZZATIVI.....	44
CAPO III.....		46
SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE.....		46
MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI.....		46
27.1	Scavi, Rilevati, Demolizioni.....	46
27.2	Scavi in genere.....	46
27.3	Scavi di sbancamento.....	46
27.4	Scavi di fondazione od in trincea.....	46
27.5	Scavi subacquei e prosciugamento.....	47
27.6	Rilevati e rinterrati.....	47
27.7	Demolizioni e rimozioni.....	48
28	MURATURE, VESPAI, STRUTTURE IN CALCESTRUZZO, ACCIAIO, LEGNO.....	49
28.1	Opere e strutture di muratura.....	49
28.1.1	Malte per murature.....	49

28.1.2	Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione.....	49
28.2	Vespai .....	51
28.2.1	Vespai e intercapedini.....	51
28.3	Opere e strutture di calcestruzzo .....	51
28.3.1	Impasti di conglomerato cementizio. ....	51
28.3.2	Controlli sul conglomerato cementizio. ....	51
28.3.3	Norme di esecuzione per il cemento armato normale.....	52
28.3.4	Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato. ....	52
28.4	Solai .....	52
28.4.1	Generalità. ....	52
28.4.2	Solai su travi di ferro a doppio T (putrelle) con voltine di mattoni (pieni o forati) o con elementi laterizi interposti. ....	53
28.4.3	Solai di cemento armato o misti: generalità e classificazione.....	53
28.4.4	Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi forati di laterizio.....	53
28.4.5	Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi diversi dal laterizio.....	55
28.5	Strutture in acciaio.....	55
28.5.1	Generalità.....	55
28.5.2	Collaudo tecnologico dei materiali.....	56
28.5.3	Controlli in corso di lavorazione. ....	56
28.5.4	Montaggio. ....	56
28.5.5	Prove di carico e collaudo statico.....	57
29	COPERTURE.....	57
29.1	Esecuzione di coperture discontinue (a falda).....	57
29.2	Opere da lattoniere, canali e gronda e pluviali .....	59
30	OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE .....	59
31	SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI .....	61
31.1	Sistemi realizzati con prodotti rigidi.....	61
31.2	Sistemi realizzati con prodotti fluidi.....	62
31.3	Pitturazione delle opere in ferro .....	63
32	OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA .....	63
33	ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE.....	67
34	- INTONACI .....	68
34.1	Descrizione e localizzazione tipologie di intervento.....	68
34.2	Modalità esecutive .....	68
35	ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI.....	69
35.1	- Pavimenti vinilici .....	72
35.2	- Pavimenti in gomma a bolli.....	73
35.3	Rivestimenti .....	73
35.4	- Zoccolini in gres porcellanato .....	73
35.5	- Striscia antiscivolo .....	73
36	OPERE IN FERRO.....	74
36.1	Generalità.....	74
36.2	Cancello e mancorrente rampa disabili Scuola Perrault .....	74
36.3	Parapetti vano scala .....	74

37	SISTEMAZIONI ESTERNE - VARIE .....	75
37.1	Cordoli esterni.....	75
37.2	Aree asfaltate.....	75
38	SEGNALETICA INTERNA ED ESTERNA .....	76
	IMPIANTISTICA .....	76
39	ELENCO DELLE OPERE .....	76
40	PRESCRIZIONI GENERALI .....	76
41	TAVOLE GRAFICHE DI PROGETTO .....	77
42	OSSERVANZA DI LEGGI NORME E REGOLAMENTI.....	78
42.1	Note generali .....	78
42.2	Leggi e decreti .....	78
42.3	Altre normative.....	79
43	LIMITI DELLE FORNITURE.....	79
44	ONERI GENERALI E PARTICOLARI .....	79
44.1	Oneri a carico della Ditta esecutrice.....	79
44.2	Richiesta di documentazione tecnica .....	80
44.3	Avviamento degli impianti .....	80
45	GARANZIA SUI LAVORI ESEGUITI.....	80
46	MANUTENZIONE DELLE OPERE .....	80
47	DOCUMENTAZIONE AS BUILT.....	81
48	ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI.....	81
49	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI .....	81
50	SPECIFICHE TECNICHE DI FUNZIONAMENTO.....	81
50.1	Impianti di riscaldamento .....	81
50.2	Impianto antincendio .....	82
50.3	Impianti idrosanitari .....	82
51	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	82
51.1	SMA di Via Boccherini 43.....	82
51.1.1	Descrizione generale.....	82
51.1.2	Impianto antincendio .....	82
51.1.3	Impianto idrico-sanitario .....	84
51.1.4	Impianto di riscaldamento .....	85
51.1.5	Impianto di estrazione .....	85
51.2	SEL di Via Bologna 77/79:.....	86
51.2.1	Descrizione generale.....	86
51.2.2	Impianto antincendio .....	86
51.2.3	Impianto idrico-sanitario .....	87
51.2.4	Impianto di riscaldamento .....	88
51.2.5	Impianto di estrazione .....	88

52	REQUISITI DELLE FORNITURE .....	89
52.1	Modalità tecniche e requisiti della fornitura .....	89
52.2	Accettazione dei materiali-campionatura .....	90
53	COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA .....	90
54	ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA .....	92
55	IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE .....	94
56	IMPIANTO IDRICO ESTINZIONE INCENDI CON IDRANTI E MANICHETTE FLESSIBILI	99
56.1	Generalità .....	99
56.2	Elementi dell'impianto .....	99
56.3	Collegamento all'acquedotto .....	99
56.4	Installazione delle tubazioni .....	99
56.5	Segnalazioni .....	100
56.6	Interferenze con strutture verticali ed orizzontali .....	100
56.7	Ancoraggio .....	100
56.8	Scarichi .....	100
56.9	Protezione meccanica delle tubazioni .....	100
56.10	Protezione dal gelo .....	100
56.11	Posa delle tubazioni fuori terra .....	100
56.12	Posizionamento dei sostegni .....	100
56.13	Posa e protezioni integrative per tubazioni interrata .....	101
56.14	Materiali .....	101
56.15	Tubazioni per posa vista o sottotraccia .....	101
56.16	Tubazioni per posa interrata .....	101
56.17	Sostegni delle tubazioni fuori terra .....	102
56.18	Valvole di intercettazione .....	102
56.19	Idranti esterni .....	102
56.20	Cassette idranti interne .....	103
56.21	Idranti a muro .....	103
56.22	Tubazioni flessibili e lance erogatrici .....	104
56.23	Raccordi ed attacchi unificati .....	105
56.24	Attacchi unificati .....	105
56.25	Attacchi di mandata per autopompa .....	105
56.26	Verifica del progetto .....	106
56.27	Criteri di dimensionamento .....	106
56.28	Dimensionamento delle tubazioni .....	106
56.29	Collaudo .....	107
56.30	Oneri, condizioni e specifiche dei materiali .....	108
56.31	Rete sub-orizzontale .....	109
56.32	Coibentazioni .....	111
56.33	Colonne montanti .....	111
56.34	Raccorderia .....	112
56.35	Cassette e valvole idrante .....	112
56.36	Manichetta erogatrice .....	112
56.37	Lancia erogatrice .....	113
56.38	Idrante soprasuolo .....	113
56.39	Attacco alimentazione idrica .....	114
56.40	Linee e dispositivi elettrici .....	115
56.41	Dotazioni accessorie .....	115
56.42	Impianto di pressurizzazione .....	115

57	IMPIANTI DI ASCENSORI, MONTACARICHI, SCALE E MARCIAPIEDI MOBILI.....	116
57.1	Classificazione.....	116
57.2	Definizioni.....	116
57.3	Disposizioni generali per l'impianto e l'esercizio - Ascensori e montacarichi.....	117
57.4	Caratteristiche tecniche degli impianti - Ascensori.....	117
57.5	SMA di Via Boccherini 43:.....	118
57.6	SEL di Via Bologna 77/79:.....	119
57.7	Apparecchiature .....	119
58	ELABORATI.....	120
59	ONERI.....	120
60	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE .....	121
	CAPO IV .....	122
	ELENCHI PREZZI .....	122
61	ELENCO PREZZI CONTRATTUALE .....	122
62	ELENCHI PREZZI DI RIFERIMENTO.....	122

## CAPO I

### INDICAZIONI GENERALI RIGUARDANTI L'APPALTO

#### 1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione dei lavori di m.s. per ottenimento C.P.I. negli edifici scolastici gruppo 25:

- scuola materna "Perrault" via Boccherini 43,
- scuola elementare Perotti succ.le Deledda via Bologna 77-79,

Con la determinazione dirigenziale n 730 del 10 dicembre 2003 è stato affidato all'Arch. Maria Ida Vaglietti l'incarico professionale di progettazione preliminare definitiva ed esecutiva e del coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ai sensi del D. L.gs 494/96 e s.m.i.

Il relativo piano di sicurezza e di coordinamento viene fornito contestualmente al presente Capitolato e ne costituisce parte integrante, esso individua le opere per la sicurezza comprese nei prezzi contrattuali e quelle eventuali riconosciute in base all'elenco prezzi allegato.

#### 2 AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo a base di gara dell'intervento di cui trattasi, da liquidarsi a misura ammonta a EURO 977.654,00 = di cui Euro 9.993,28 per oneri per la sicurezza intrinseci ed Euro 3.787,04 per oneri per la sicurezza speciali.

##### 2.1 QUADRO ECONOMICO

RIEPILOGO GENERALE		IMPORTO SOGGETTO A RIBASSO	ONERI INTRINSECI 1,01036783	TOTALI EURO	%
OG1	EDIFICI CIVILI E INDUSTRIALI	€ 758.906,69	€ 7.868,21	€ 766.774,90	78,43
OS4	IMPIANTI ELETTROMECCANICI TRASPORTATORI	€ 59.466,56	€ 616,54	€ 60.083,10	6,15
OS3	IMPIANTO IDRICO SANITARIO	€ 134.772,38	€ 1.397,30	€ 136.169,68	13,93
OS28	IMPIANTI TERMICI E DI CONDIZIONAMENTO	€ 10.728,05	€ 111,23	€ 10.839,28	1,11
	<b>TOTALI</b>	<b>€ 963.873,68</b>	<b>€ 9.993,28</b>	<b>€ 973.866,96</b>	
	ONERI SICUREZZA SPECIALI		€ 3.787,04	€ 3.787,04	0,39
	<b>TOTALE ONERI DELLA SICUREZZA</b>		<b>€ 13.780,32</b>		
	<b>IMPORTO LAVORI A BASE DI GARA</b>			<b>€ 977.654,00</b>	<b>100,00</b>

Ai sensi del D.P.R. n.34 del 25/1/2000 la categoria prevalente è la OG1

Le cifre inserite nel Quadro Economico indicano gli importi presunti per categorie dei lavori.

Gli importi sono calcolati sulla base dell' Elenco dei Prezzi di riferimento per Opere e Lavori Pubblici nella Regione Piemonte, edizione dicembre 2003 (G.R. n. 44-11649 del 2/2/2004, BUR n. 8 del 26/2/04) adottato con deliberazione della Giunta Comunale del 9/03/2004, n. mecc. 2004 01664/029 esecutiva dal 27/3/04.

Si precisa che, ai sensi dell' art.31, comma 2 della L.109/94 e s.m.i. l'importo di €13.780,32 indicato nel quadro economico come "Oneri per la sicurezza" è desunto dal Piano di sicurezza e non è soggetto ad alcun ribasso.

### **3 DESIGNAZIONE DELLE OPERE OGGETTO DELL'APPALTO**

Le opere comprese nell'appalto, salvo eventuali variazioni disposte dall'Amministrazione appaltante e previste dal successivo art. 5 risultano essere quelle indicate al Capo II del presente capitolato (descrizione delle opere da eseguirsi).

Le opere previste nel presente appalto si possono così riassumere:

#### **3.1 Edificio di Via Boccherini:**

- a - realizzazione di scala ed ascensore finalizzato all'abbattimento delle barriere architettoniche ed al collegamento diretto dei due piani;
- b - opere di ristrutturazione del piano seminterrato per incrementare il numero delle sezioni sulla base di esigenze già presenti ed in funzione delle esigenze territoriali;
- c - rifacimento delle colonne di adduzione e scarico;
- d- interventi legati all'ottenimento del C.P.I., all'abbattimento delle barriere architettoniche ed alle opere di manutenzione straordinaria indifferibili.

#### **3.2 Edificio di Via Bologna:**

- a - realizzazione di impianto di elevazione per l'abbattimento delle barriere architettoniche;
- b - interventi di separazione degli accessi per evitare promiscuità tra gli allievi dell'elementare e gli studenti dell'Istituto Birago;
- c - interventi legati all'ottenimento del C.P.I., all'abbattimento delle barriere architettoniche ed alle opere di manutenzione straordinaria indifferibili

### **4 DISPONIBILITA' DELLA SEDE DELL'INTERVENTO**

L'Amministrazione appaltante provvederà ad espletare tutte le procedure necessarie per disporre dei locali o delle porzioni di fabbricato nei quali intervenire. Qualora però durante il corso dei lavori insorgessero difficoltà circa la disponibilità della sede che richiedessero un rallentamento od anche una sospensione dei lavori, l'appaltatore non avrà diritto a compensi, ma potrà solo ottenere una proroga nel caso che l'impedimento fosse tale da non permettere l'ultimazione dei lavori nel termine stabilito dal presente Capitolato.

L'Impresa nella programmazione dei lavori dovrà tenere conto che gli stessi verranno eseguiti con edificio scolastico funzionante ed in piena attività, considerandone i conseguenti oneri gestionali anche in sede di formulazione dell'offerta.

### **5 FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELL'OPERA OGGETTO DELL'APPALTO POSSIBILI VARIAZIONI ALLE OPERE**

Le descrizioni delle opere oggetto dell'appalto risultano indicate al Capo II del presente Capitolato, salvo quanto verrà meglio precisato in sede esecutiva dalla Direzione dei lavori e dalle ulteriori precisazioni di seguito riportate.

Comunque l'Amministrazione appaltante si riserva la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere stesse, sia all'atto della consegna dei lavori, sia in sede di esecuzione, quelle varianti ed opere di messa a norma

(ASL - SISL, VV.FF, ecc.) che riterrà opportuno nell'interesse della buona riuscita e della economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa da ciò trarre motivi per avanzare pretese di compensi e indennizzi di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel presente Capitolato, purchè l'importo complessivo dei lavori resti nei limiti dell'art. 10 Capitolato Generale delle OO.PP. (D.P.R. 19/4/2000 n. 145).

L'Amministrazione si riserva inoltre la facoltà di variare le percentuali delle singole categorie di lavori, per consentire l'esecuzione di interventi di messa a norma degli edifici scolastici cittadini, secondo le prescrizioni dell'art.25 comma 3 della Legge 109/94 e s.m.i.

L'Impresa non potrà per nessuna ragione introdurre di propria iniziativa variazione o addizioni ai lavori assunti in confronto alle prescrizioni contrattuali, salvo quelle previste dall'art. 11 del citato Capitolato Generale delle OO.PP.

La ditta appaltatrice sarà tenuta, qualora si verificassero condizioni di necessità ed urgenza, ad eseguire lavori in qualunque edificio scolastico cittadino nelle forme e con le procedure previste dal presente Capitolato.

## **6 PARTICOLARI CONDIZIONI DI AFFIDAMENTO - CRONOPROGRAMMA - PROGRAMMA ESECUTIVO**

I lavori dovranno svolgersi in conformità al cronoprogramma (art. 42 del Regolamento Generale) costituente documento contrattuale e al conseguente programma esecutivo (art. 45 c. 10 del Regolamento Generale) che l'appaltatore è obbligato a presentare prima dell'inizio dei lavori.

Tutte le lavorazioni che, ai sensi delle vigenti norme in materia di sicurezza dell'ambiente di lavoro e di igiene pubblica, non consentano la compresenza degli utenti scolastici, dovranno essere eseguite nelle ore di chiusura scolastica, ivi comprese le giornate di sabato, domenica e festivi infrasettimanali, nonchè nei mesi di Luglio ed Agosto.

Pertanto l'Impresa, nel rispetto delle pattuizioni contrattuali a tutela dei lavoratori, dovrà assicurare all'Amministrazione la presenza in cantiere del proprio personale tecnico e della mano d'opera occorrente, preoccupandosi di provvedere anticipatamente alle necessarie provviste ed al conseguimento delle autorizzazioni sia in materia di subappalto che relative ad Enti di tutela (ASL-SISL, ecc.).

L'esecuzione delle opere nelle giornate festive e prefestive sarà disposta con specifico Ordine di Servizio del Direttore dei Lavori, contenente le disposizioni in merito ai tempi ed alle modalità di esecuzione.

## CAPO II

### QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE

#### 7 - CARATTERISTICHE E CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE - SCORPORI

##### 7.1 Materiali e forniture in genere

L'Impresa dovrà impiegare materiali delle migliori qualità attualmente in commercio, con le caratteristiche stabilite dalle Leggi e dai Regolamenti vigenti in materia e corrispondenti alle norme specifiche del presente Capitolato.

I materiali inoltre, se non diversamente prescritto o consentito, dovranno rispondere alle norme e prescrizioni dei relativi Enti di unificazione e normazione (UNI, UNEL etc.) con la notazione che ove il richiamo nel presente testo fosse indirizzato a norme ritirate o sostituite, la rispettiva valenza dovrà rispettivamente ritenersi prorogata (salvo diversa specifica) o riferita alla norma sostitutiva. Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni degli artt. 15, 16 e 17 del Capitolato Generale approvato con Decreto n. 145 del 19/04/2000.

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della D.L., ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza dei requisiti prescritti.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire o a fare eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o dalla Direzione dei Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera e sulle forniture in genere.

Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme C.N.R., verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali abbiano ad avere, durante il corso dei lavori, le medesime caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione. Qualora in corso di coltivazione di cave o di esercizio delle fabbriche i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ove venissero a mancare e si presentasse quindi la necessità di cambiamenti negli approvvigionamenti, nessuna eccezione potrà accampare l'Appaltatore, nè alcuna variazione di prezzi, fermi restando gli obblighi di cui al primo capoverso.

Le provviste non accettate dalla Direzione Lavori, in quanto ad insindacabile giudizio non riconosciute idonee, 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'Amministrazione si riserva in sede di collaudo finale.

##### 7.2 Scorporo dall'appalto

L'Amministrazione si riserva la facoltà di scorporare dall'appalto determinate lavorazioni, materiali e forniture, senza che per questo l'Appaltatore possa avanzare richieste di speciali compensi, sotto qualunque titolo. Ove ricorra tale evenienza, l'Appaltatore sarà tenuto al rispetto degli obblighi previsti nel Capitolato Speciale di Appalto.

#### 8 - ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

##### 8.1 Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso

Acqua.

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida (torbidezza 2% secondo norma UNI

EN), priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante (pH compreso fra 6 ed 8).

#### Calci.

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939 n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 6 maggio 1965 n. 595 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici) nonché, ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 (Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche). Sono anche da considerarsi le norme UNI EN 459/1 e 459/2

#### Cementi e agglomerati cementizi.

1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 (Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi) e successive modifiche. Essi sono soggetti a controllo e certificazione di qualità ai sensi del Regolamento contenuto nel D.M. 9 marzo 1988 n. 126 e, sulla base del citato D.M. 13 settembre 1993, la norma di riferimento è la UNI 10517.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965 n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.

2) A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'industria del 9 marzo 1988, n. 126 (Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi), i cementi di cui all'art. 1, lettera A), della legge 26 maggio 1965 n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. I cementi recanti il Marchio ICITE-CNR sono considerati rispondenti ai dettati delle sopracitate disposizioni legislative. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

#### Pozzolane.

Le pozzolane saranno ricavate da strati mondici da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalla normativa vigente.

#### Gesso.

Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea.

Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'art. 6 della Legge 595/1965, tenuto conto del contenuto della norma UNI 5371.

#### Sabbie.

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente priva di materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granitica o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque, la perdita in peso non dovrà superare il 2%. Per il controllo granulometrico, l'Appaltatore dovrà apprestare e porre a disposizione della Direzione dei lavori gli stacci UNI 2332/1.

1) Sabbia per murature in genere.

Sarà costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 UNI 2332/1.

2) Sabbia per intonacature ed altri lavori.

Per gli intonaci, le stuccature, le murature di paramento od in pietra da taglio, la sabbia sarà costituita da grani passanti allo staccio 0,5 UNI 2332/1.

3) Sabbia per conglomerati cementizi.

Dovrà corrispondere ai requisiti prescritti dal D.M. 3 giugno 1968 Allegato 1, e sue successive modifiche (D.M. 20 novembre 1984 e D.M. 13 settembre 1993). La granulometria dovrà essere assortita (tra 1 e 5 mm) ed adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. È assolutamente vietato l'uso di sabbia marina, salvo efficace lavaggio e previa autorizzazione della Direzione dei lavori.

## 9 - MATERIALI INERTI - LEGANTI IDRAULICI

### 9.1 Per conglomerati cementizi e per malte.

1) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

2) Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti.

Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri dell'art. 6, l'attestazione di conformità alle norme UNI 7102, 7103, 7104, 7105, 7106, 7107, 7108, 7109, 7110, 7111, 7112, 7114, 7115, 7116, 7117, 7118, 7119.

3) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative (ed a titolo ancora sperimentale, quanto previsto nelle norme UNI ENV 1992/1/1, 1/3, 1/4, 1/5 e 1/8, che corrispondono all'Eurocodice 2).

4) I calcestruzzi da impiegarsi saranno di due tipologie :

cls magro per sottofondazioni con  $R_{ck} > 10 \text{ N/mm}^2$

cls strutturale per ogni tipo di getto con resistenza caratteristica  $R_{ck} 30 \text{ N/mm}^2$  con le caratteristiche indicate sulle tavole di progetto strutturale.

### 9.2 Per opere stradali.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante, e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente, o gelide o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, alla abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbiaio comunque materie eterogenee.

Sono escluse le rocce marnose. Dovranno corrispondere alle norme del C.N.R.; mentre i ghiaietti per pavimentazione alla Tabella U.N.I. specifica.

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di Enti pubblici e che per natura o formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso la utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché, di ciottoloni o di massi

ricavabili da fiumi o torrenti sempre che , siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del C.N.R.. Rispetto ai crivelli U.N.I. 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 U.N.I. e trattenuti dal crivello 25 U.N.I., i pietrischetti quelli passanti dal crivello 23 U.N.I. e trattenuti dal crivello 10 U.N.I., le graniglie quelle passanti dal crivello 10 U.N.I. e trattenute dallo staccio 2 U.N.I. 2332.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- 1) pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
- 2) pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per la esecuzione di ricarichi di massicciate e per i materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
- 3) pietrischetto da 15 a 25 mm per 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, semipenetrazioni, e pietrischetti bitumati;
- 5) graniglia normale da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- 6) graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti della prescelta pezzatura, purché, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata.

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

### 9.3 Detrito di cava o tout venant di cava o di frantoio.

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo.

Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti; di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 centimetri.

Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 centimetri.

### 9.4 Leganti idraulici

I materiali in argomento dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dalla Legge 26/05/1965 n. 595 e dai D.M. 03/06/1968 e 31/08/1972 aventi rispettivamente per oggetto: "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici", "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi", "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche".

### 9.5 Denominazione dei tipi

I leganti idraulici si distinguono nei seguenti tipi:

- Cementi normali e ad alta resistenza: portland, pozzolanico, d'alto forno;
- Cemento alluminoso;
- Cementi per sbarramenti di ritenuta: portland, pozzolanico, d'alto forno;
- Agglomerati cementizi: a lenta e a rapida presa
- Calce idrauliche: naturali in zolle, naturali ed artificiali in polvere, eminentemente idrauliche naturali o

artificiali in polvere, artificiali pozzolaniche in polvere, artificiali siderurgiche in polvere.

## 9.6 Resistenze meccaniche e tempi di presa

I cementi precedentemente elencati, saggianti su malta normale secondo le prescrizioni e le modalità indicate all'art. 10 del D.M. 03/06/1968 dovranno avere le caratteristiche ed i limiti minimi di resistenza meccanica parzialmente riportati nella tabella seguente.

CEMENTI - RESISTENZA MECCANICA (a 28 gg.) E TEMPI DI PRESA					
TIPO DI CEMENTO		Resistenza (Kgf/cm <sup>2</sup> )		Tempi di presa	
		a flessione	a compressione	Inizio (minuti)	Termine (ore)
A	Normale	60	325	> = 45	< = 12
	Ad alta resistenza	70	425	> = 45	< = 12
	Ad alta resistenza e rapido indurimento	80	525	> = 45	< = 12
B	Alluminoso	80	525	> = 30	< = 10
C	Per sbarramenti di ritenuta	-	225	> = 45	< = 12

Gli agglomerati cementizi e le calce idrauliche dovranno invece avere le caratteristiche ed i limiti minimi di resistenza meccanica parzialmente riportati nella tabella seguente.

AGGLOMERATI CEMENTIZI E CALCI IDRAULICHE RESISTENZE MECCANICHE E TEMPI DI PRESA					
TIPO DI LEGANTE		Prova a giorni	Resistenza a compressione (Kgf/cm <sup>2</sup> )	Tempi di presa	
				Inizio	Termine
D	Agglomerati cementizi a lenta presa	7 (28)	100 (160)	≥ 45 min.	≤ 12 ore
	Agglomerati cementizi a rapida presa	7	130	≥ 1 min.	≤ 30 min.
E	Calce idrauliche naturali e artif. in polvere	28	15	≥ 1 ora	≤ 48 ore
	Calce idrauliche, pozzolaniche e siderurgiche	28	30	≥ 1 ora	≤ 48 ore

## 9.7 Modalità di fornitura

La fornitura dei leganti idraulici dovrà avvenire in sacchi sigillati, ovvero in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola o ancora alla rinfusa.

Dovranno comunque essere chiaramente indicati, a mezzo stampa nei primi due casi, e con documento di accompagnamento nell'ultimo, il peso e la qualità del legante, lo stabilimento produttore, la quantità di acqua per malta normale e le resistenze minime a trazione e compressione dopo 28 gg. di stagionatura dei provini.

L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà risultare dal giornale dei lavori e dal registro dei getti.

## 9.8 Prelievo dei campioni

Per l'accertamento dei requisiti di accettazione dei cementi, degli agglomerati cementizi, delle calce idrauliche in polvere, le prove saranno eseguite su materiale proveniente da un campione originario di almeno 50 Kg. di legante prelevato da 10 sacchi per ogni partita di mille sacchi o frazione.

Per le forniture di leganti alla rinfusa la campionatura per le prove sarà effettuata all'atto della consegna, in contraddittorio tra le parti, mediante il prelievo di un campione medio in ragione di 10 Kg. per ogni 50 ton. o frazione.

Il campione per le prove sulle calce idrauliche in zolle dovrà essere di 50 Kg. per ogni 10 tonnellate di calce

e sarà prelevato con la pala da diversi punti del mucchio.

## **9.9 Conservazione**

Dovrà essere effettuata in locali asciutti, approntati a cura dell' Appaltatore, e su tavolati di legname; più idoneamente lo stoccaggio sarà effettuato in adeguati silos.

## **9.10 Particolari prescrizioni sui cementi**

I cementi pozzolanici dovranno prevalentemente essere impiegati per opere destinate a venire in contatto con terreni gessosi, acque di mare o solfatare in genere. I cementi d'alto forno dovranno essere impiegati nelle pavimentazioni stradali, nelle strutture a contatto con terreni gessosi ed in genere nelle opere in cui è richiesto un basso ritiro; non dovranno essere impiegati in conglomerati destinati a strutture a vista.

I cementi alluminosi saranno impiegati per getti a bassa temperatura, per getti subacquei, per lavori urgenti ed in genere per opere a contatto con terreni o acque fisicamente o chimicamente aggressivi.

I cementi bianchi oltre a corrispondere a tutti i requisiti prescritti dal D.M. 03/06/1968 dovranno raggiungere una resistenza meccanica minima di 575 Kgf/cm<sup>2</sup>.

I cementi colorati saranno ottenuti con intima mescolanza di cementi bianchi con pigmenti colorati di analoga finezza, in quantità non superiore al 10% del volume. La mescolanza dovrà risultare perfettamente omogenea; i pigmenti saranno stabili alla luce ed esenti da sostanze che possano danneggiare le malte ed i conglomerati.

## **10 - ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO**

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987 n. 103 (Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento).

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942/2, ma il riferimento cogente per le murature non portanti armate è il disposto della Legge 2 febbraio 1974, n. 64 e successive modificazioni, che è tassativo anche per gli edifici realizzati in zona sismica, unitamente al D.M. 16 gennaio 1996, che concerne i criteri generali di verifica ai carichi e sovraccarichi strutturali.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20 novembre 1987. La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

È in facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensioni (pieni, forati e per coperture) dovranno nella massa essere scevri da sassolini ed altre impurità; avere forma regolare, facce lisce e spigoli sani; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine, compatta ed uniforme; essere sonori alla percussione; assorbire acqua per immersione ed asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi o sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici (anche in zone costiere) e di soluzioni saline; non screpolarsi al fuoco ed al gelo; avere resistenza adeguata, colore omogeneo e giusto grado di cottura; non contenere acqua con sali di soda o potassio, avere forma geometrica precisa ed infine un contenuto di solfati alcalini tali che il tenore di SO<sub>3</sub> sia ≤ 0,05%.

Per la definizione delle categorie, requisiti e prove si farà riferimento alle norme UNI.

## **11 - ARMATURE PER CALCESTRUZZO**

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. 9 gennaio 1996 attuativo della legge 5 novembre 1971, n. 1086 (D.M. 14 febbraio 1992) e relative circolari esplicative.

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

Sono da impiegarsi esclusivamente acciai certificati tipo Feb 44K sia per le armature di forza che per quelle di ripartizione e legatura

Le reti elettrosaldate saranno del tipo certificato Feb 44K.

## 12 - PRODOTTI A BASE DI LEGNO

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivanti dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, etc. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso.

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

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

I segati di legno, a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 10$  mm definite e misurate rispettivamente secondo le norme UNI ISO 737 per i segati di conifere, e UNI ISO 1032 per i segati di latifoglie, e misurate secondo le norme UNI ISO 738 per i segati di conifere; per la caratterizzazione a fini di utilizzo strutturale, valgono le tolleranze di cui alla norma UNI EN 336;
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 2$  mm definite rispettivamente secondo le norme UNI ISO 737 per i segati di conifere, e UNI ISO 1032 per i segati di latifoglie, e misurate secondo le norme UNI ISO 738 per i segati di conifere
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 8829, ed a livello di lotto, secondo la UNI 8939;
- difetti visibili ammessi così come definiti e classificati rispettivamente secondo le norme UNI ISO 1029 e 1031 e misurati secondo la norma UNI ISO 1030 per i segati di conifere, e secondo le norme UNI ISO 2300, 2299 e 2301 per i segati di latifoglie;
- trattamenti preservanti e comunque resistenti, misurati secondo le specifiche norme UNI EN ed UNI disponibili, definiti (unitamente ai trattamenti di impregnazione) nella norma UNI 8662/2 ed inquadri a livello europeo nella norma UNI HD 1001. Essi potranno essere individuati con appropriatezza ai sensi della norma UNI 9784, che è una guida all'uso ed alla scelta. Per la determinazione della durabilità dei prodotti a base di legno massiccio vedere le norme UNI EN 350/1, 350/2 e 460.

I pannelli a base di fibra di legno, oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche definite e classificate nella norma UNI EN 316:

La superficie potrà essere:

- grezza (se mantenuta come risulta dalla pressatura).
- levigata (quando ha subito la levigatura).
- rivestita su una o due facce mediante. (placcatura, carte impregnate, smalti, altri).

Funzionalmente i pannelli avranno le caratteristiche rispondenti alle norme:

- UNI EN 317, 318, 319, 320, 321, 382/2, UNI 3748, 4370, 4371 ed al progetto di norma SS UNI U40.03.093.0,

I pannelli a base di particelle di legno, a complemento di quanto specificato nel progetto e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche definite e classificate nella norma UNI EN 309:

Avranno le caratteristiche rispondenti alle norme:

- UNI EN 311, 317, 319, 1058 ed ai progetti di norma SS UNI U40.03.092.0 e SS UNI U40.03.093.0, ed in particolare:
  - tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 5$  mm;
  - tolleranze sullo spessore:  $\pm 0,5$  mm;

- umidità del 10%:  $\pm 3\%$ ;

I pannelli di legno compensato e paniforti a complemento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche definite e classificate nelle norme UNI EN 313/1, 313/2, 635/2, 635/3, UNI 6467 e FA-58-74:

Avranno le caratteristiche rispondenti alle norme:

- UNI EN 315, UNI 6480, 6482 e 6483, ed in particolare:
  - tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 5$  mm misurata secondo la norma UNI EN 315;
  - tolleranze sullo spessore:  $\pm 1$  mm misurata secondo la norma UNI EN 315;
  - umidità non maggiore del 12%;
  - grado di incollaggio misurato secondo la norma UNI EN 314/1.

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione (misurata secondo la norma UNI 6480);
- resistenza a flessione statica (misurata secondo la norma UNI 6483).

Per quanto concerne i pannelli per uso strutturale le caratteristiche di flessione sono quelle definite nella norma UNI EN 1072.

I prodotti di legno multilaminare, composti da lamine di legno (sia di conifere, sia di latifoglie) sovrapposte tra di loro previa spalmatura di adesivo e pressate in modo tale da formare un blocco od una tavola (così come definito nella norma UNI 10396) oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli Articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le caratteristiche definite e classificate nella norma UNI 10494, tenuto conto dei difetti indicati nella norma UNI 10601 e delle tolleranze previste nella norma UNI 10602.

I prodotti di legno lamellare incollato, formato mediante incollaggio di lamelle di legno aventi la fibratura decorrente in direzioni essenzialmente parallele, (così come definito nella norma UNI EN 386), oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le caratteristiche definite e classificate nella norma UNI EN 390, parzialmente misurabili attraverso le prescrizioni della norma UNI EN 392

#### Legnami da carpenteria definitiva

Dovranno presentare carico di rottura a compressione normalmente alle fibre non inferiore a 300 Kg/cm<sup>2</sup>. e carico di rottura a trazione parallelamente alle fibre non inferiore a 700 Kg/cm<sup>2</sup>.

#### Legnami per serramenti

Dovranno essere della migliore qualità, ben stagionati (con almeno 2 anni di taglio) e provenire da alberi abbattuti in stagione propizia oppure essere sottoposti ad essiccazione artificiale perfetta.

Saranno naturalmente di prima scelta, di struttura a fibra compatta e resistente, privi di spaccature sia in senso radiale che circolare, sani, dritti con venature uniformi, esenti da nodi, cipollature, tarli ed altri difetti.

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

Le essenze da usare dovranno essere in genere: dolci per i serramenti interni, resinose o forti per i serramenti esterni, pregiate o a grana fine per i serramenti di sicurezza.

Gli elementi dovranno essere perfettamente tagliati, piallati e levigati e risultare dopo tali operazioni di dimensioni conformi ai disegni, particolari e dettagli di progetto ed alle prescrizioni contrattuali.

In merito agli spessori, la quotazione dei disegni dovrà intendersi per elementi finiti o ultimati, con le tolleranze sottoindicate, dovendo l'Appaltatore provvedere legnami di spessori superiori in modo da garantire quello richiesto a lavorazione ultimata.

- Tolleranza sullo spessore +/- 0,5mm;
- Tolleranza sulla larghezza e lunghezza +/- 2 mm.

### 13 - PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

- MARMO (termine commerciale).

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

- GRANITO (termine commerciale).

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, felspati, felspatoidi).

- TRAVERTINO.

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

- PIETRA (termine commerciale).

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

Esempi di pietre del primo gruppo sono:

varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.);

al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonchè, essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducono la resistenza o la funzione;

b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;

c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):

- massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 2a;

- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724, parte 2a;

- resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 3a;

- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 5a;

- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del RD 16 novembre 1939 n. 2234;

d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente Capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei lavori anche in base ai criteri generali citati.

Le caratteristiche tecniche saranno indicativamente conformi a quelle di cui alla tabella sottoriportata.

PIETRE E MARMI - CARATTERISTICHE TECNICHE INDICATIVE				
MATERIALE	TENSIONI (Kgf/cm <sup>2</sup> )			Massa volumica Kg/m <sup>3</sup>
	rottura a trazione	rottura a compressione	sicurezza	
Graniti	20 - 40	800 - 1500	50	2300 - 2600
Sieniti	30 - 40	1200 - 1800	50	2700 - 3000
Porfidi	50 - 60	1000 - 2500	50	2400 - 2700
Marmi	20 - 30	400 - 800	30	2700 - 2800
Travertini	10 - 20	300 - 600	30	2300 - 2500
Puddinghe	10 - 20	400	30	2600 - 2800
Arenarie	10 - 20	200 - 600	30	1800 - 2700
Calcari compatti	20 - 40	400 - 1000	40	2400 - 2700

La nomenclatura delle pietre, oltre che al tipo di materiale, sarà rapportata alla forma ed alla lavorazione delle superfici. Con riguardo alla forma, la nomenclatura è riportata nella tabella seguente.

NOMENCLATURA	DESCRIZIONE
Pietrame misto di cava	Pezzi di varie dimensioni nelle condizioni di estrazione di cava
Pietrame di muratura	Pezzi selezionati adatti per murature in pietra spaccata. Dimensioni 20-50 cm.
Pietre in lastre naturali	Lastre con spessore e contorni di cava senza alcuna lavorazione, provenienti da materiali stratificati
Pietra in lastre segate	Lastre risultanti dalla segatura di blocchi di cava senza alcuna lavorazione
Pietra in blocchi naturali	Materiale in grossi blocchi di cava, grossolanamente squadrati pronti per il taglio
Pietra in conci	Blocchi squadrati a forma parallelepipedica, con superfici più o meno lavorate. Per i tufi i conci sono ricavati alla sega in cava.

Con riguardo invece alla lavorazione delle superfici la nomenclatura è riportata nella seguente tabella.

NOMENCLATURA DELLE PIETRE RISPETTO ALLA LAVORAZIONE DELLE SUPERFICI	
NOMENCLATURA	DESCRIZIONE
Greggia di cava	Superficie di materiale che ha subito soltanto lo stacco della montagna naturale oppure con mine o altri mezzi
Greggia di spacco	Superficie ottenuta mediante spacco della roccia secondo i piani di divisibilità (sfaldamento, falda, controfalda e controverso)
Mano di sega	Superficie striata come risulta dopo la segatura
Sbozzata	Superficie che in cava ha subito una prima lavorazione per una grossolana squadratura con piccone o con punta grossa (subbia)
A punta grossa	Uniforme distribuzione di solchi e cavità con profondità 8-12 m/m (lavorazione con mazzuola e punta grossa)
A punta media	Idem con profondità 5-8 m/m (lavorazione con mazzuola e punta media)
A punta fine	Idem con profondità 2-5 m/m (lavorazione con mazzuola e punta fine)
Scalpellata	Superficie pressochè liscia; sono tuttavia ammessi solchi o cavità di profondità non > a 2m/m (lavorazione a mazzuolo e scalpello)
Bocciardata grossa	Granulare uniforme; lavorazione alla bocciarda grossa (9 o 16 denti su 25 cm <sup>2</sup> )
Bocciardata media	Idem con bocciarda media (25 o 36 denti su 25 cm <sup>2</sup> )
Bocciardata fine	Idem con bocciarda media (49,64 o 81 denti su 25 cm <sup>2</sup> )
Bocciardata finissima	Idem con bocciarda media (100, 121 o 144 denti su 25 cm <sup>2</sup> )
Martellinata grossa	Uniformemente striata in una sola direzione; lavorazione alla martellina grossa su superficie preventivamente lavorata alla punta grossa
Martellinata media	Idem con martellina media su superficie preventivamente lavorata a punta media e fine a martellina grossa
Martellinata fine	Idem con martellina fine su superficie a mano di sega o a punta fine o a martellina media
Frullonata	superficie liscia omogenea con leggeri segni di lavorazione (rigatura o striatura); viene fatta con virgole o con globuli di acciaio
Levigata	Superficie liscia ed omogenea, senza rigature, striature o altri segni di lavorazione; viene ottenuta con virgole 1, 2 o 3 oppure con carborundum o spuntiglio
Lucidata	Superficie brillante, speculare ottenuta su superficie preventivamente levigata con l'impiego di spuntiglio finissimo, ossido di piombo o gomma lacca etc.

#### Pietra da taglio

Oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovrà essere sonora alla percussione, immune da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità.

#### Ardesia

Sarà sempre di prima scelta, di spessore uniforme, scura, sonora e di superficie rugosa e non eccessivamente lucida; dovrà essere assolutamente esente da impurità di pirite e di carbonati di calcio.

#### Marmo

Dovrà essere della migliore qualità, perfettamente sano, senza scaglie, brecce, vene, spacchi, nodi, peli ed

altri difetti che ne infirmino la omogeneità e la solidità.

#### Cubetti di pietra

I cubetti da impiegare nelle pavimentazioni, secondo apparecchiature ad arco o a corsi rettilinei, dovranno essere costituiti da porfidi, graniti, dioriti, basalti (eccezionalmente), ed in ogni modo da rocce di origine ignea particolarmente dure e tenaci, costituite da almeno 2 diversi minerali a differente usurabilità, preferibilmente a grana non troppo fine.

In accordo alle norme C.N.R. , Fascicolo n. 5/1954, i cubetti dovranno presentare una resistenza alla compressione non inferiore a 1400 Kgf/cm<sup>2</sup>., una all'usura non inferiore a 0,8 ed una all'urto di almeno 13. I cubetti dovranno presentare spigoli vivi, praticamente rettilinei, facce piane e, salvo diverse disposizioni, avranno caratteristiche uniformi.

### 14 - PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione. Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle pavimentazioni.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

I prodotti di legno per pavimentazione: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;

b) sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

1) 1<sup>a</sup> qualità:

piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purchè, presenti su meno del 10% degli elementi del lotto; imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purchè, presenti su meno del 10% degli elementi;

2) 2<sup>a</sup> qualità:

piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purchè, presenti su meno del 20% degli elementi del lotto;

- imperfezioni di lavorazione come per la classe I;

- piccole fenditure;

- alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;

3) 3<sup>a</sup> qualità:

esenti da difetti che possono compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica). Alburno senza limitazioni, ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;

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

d) tolleranze sulle dimensioni e finitura:

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

2) tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

3) mosaico, quadrotti, ecc. 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

4) le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;

e) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura.

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

Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e).

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo

conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87. A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Assorbimento d'acqua, E in %				
Formatura	Gruppo I E ≤ 3%	Gruppo IIa 3% < E ≤ 6%	Gruppo IIb 6% < E 10%	Gruppo III E > 10%
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate a	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei lavori e fornitore.

- b) Per i prodotti definiti pianelle comuni di argilla, pianelle pressate ed arrotate di argilla e mattonelle greificate dal RD 16 novembre 1939, n. 334, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm<sup>2</sup> (25 kg/cm<sup>2</sup>) minimo; coefficiente di usura al tribometro 15 mm per 1 km di percorso.
- c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:
- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
  - per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei lavori;

d) Grès ceramici e grès porcellanati

Si classificano tra i grès ceramici e porcellanati i materiali ottenuti da miscele di caolino, argilla plastica, quarzo e feldspati, cotte a temperatura di 1220-1400°C., verniciate o meno. Le vernici saranno ottenute per vetrificazione di sali a base di piombo e feldspati. Colore della pasta: bianca e giallognola o rossa oppure colorata con ossidi metallici; colore dello smalto: bianco oppure colorato a seconda dei sali impiegati.

I materiali di cui al presente titolo presenteranno elevata durezza (non inferiore al 7° posto della scala Mohs), perfetta impermeabilità e resistenza al gelo, inalterabilità agli acidi, resistenza a compressione non inferiore a 2500 Kg/cm<sup>2</sup>

I controlli di cantiere accerteranno la forma e le dimensioni dei pezzi, la regolarità delle superfici e degli smalti, la sonorità, l'assenza di deformazioni di cottura, la durezza

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

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

- essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni etc.) sulle superfici destinate a restare in vista;
- avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto n. 3 della scala dei grigi ;
- sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti  
 piastrelle: lunghezza e larghezza ± 0,3%, spessore ± 0,2 mm;  
 rotoli: : lunghezza ± 1%, larghezza ± 0,3%, spessore + 0,2 mm;  
 piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;  
 rotoli: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore di 1,5 mm;

la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A;  
 la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm<sup>3</sup>;  
 la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,5% per i rotoli;  
 la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984, allegato A3.1);  
 la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazione di colore prodotta dalla combustione non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti.

Il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2.

Il controllo delle caratteristiche di cui ai commi da a) ad i) si intende effettuato secondo i criteri della norma UNI 8272;

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

I prodotti di vinile, omogenei e non, ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni delle seguenti norme:

- UNI 5573 per le piastrelle di vinile;
- UNI 7071 per le piastrelle di vinile omogeneo;
- UNI 7072 per le piastrelle di vinile non omogeneo.

I prodotti di resina (applicati fluidi o in pasta) per rivestimenti di pavimenti realizzati saranno del tipo:

- mediante impregnazione semplice (I1);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti spatolati (S);

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal D.L.

I metodi di accettazione sono quelli contenuti nella norma Uni 8298.

Caratteristiche	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	I 1	I 2	F 1	F 2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura di sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+
+ significativa	- non significativa					

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

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

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti .

Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.

I prodotti sopracitati devono rispondere al R.D. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto.

L'accettazione deve avvenire secondo i parametri normativi di riferimento.

Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica.

Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:

a) essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.

Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;

b) le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza  $\pm 15\%$  per il singolo massello e  $\pm 10\%$  sulle medie;

c) la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;

d) il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;

e) il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza  $\pm 5\%$  per 1 singolo elemento e  $\pm 3\%$  per le medie;

f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm<sup>2</sup> per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm<sup>2</sup> per la media;

I criteri di accettazione sono quelli soprariportati.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni.

Si intendono definiti come segue:

o elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiali lapideo(senza aggiunta di leganti);

o elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;

o lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;

o marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;

o marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;

o marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379.

a) I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite.

In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte);

- b) le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;
- c) l'accettazione avverrà secondo quanto sopra specificato.

Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Le mattonelle di asfalto.

- a) Dovranno rispondere alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto: 4 N/m (0,40 kg/m minimo); resistenza alla flessione: 3 N/mm<sup>2</sup> (30 kg/cm<sup>2</sup>) minimo; coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 km di percorso.
- b) Dovranno inoltre rispondere alle prescrizioni generali sui bitumi;
- c) Per i criteri di accettazione si fa riferimento a quanto sopra richiamato; in caso di contestazione si fa riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.

I conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne dovranno rispondere alle caratteristiche seguenti:

- bitumi per usi stradali - dovranno rispettare le norme di cui al fascicolo n. 2/CNR diffuso con Circ. Min. LL. PP. 21/01/1952 n. 179 e s.m.i.;
- bitumi da spalmatura - dovranno essere del tipo ossidato (sottoposti a trattamento di stabilizzazione mediante insufflazione di aria ed ossigeno nella massa fusa ad alta temperatura) e rispondere ai requisiti di cui alla Norma UNI 4157;
- mastice bituminoso - sarà ottenuto per intima mescolanza dei bitumi UNI 4157 e fibre assimilabili all'amianto e filler nelle proporzioni rispettive massime del 5 e 20%;
- bitumi liquidi - dovranno soddisfare le norme di cui al fascicolo 7 CNR diffuso con Circ. Min. LL. PP. 30/09/1957 n. 2759;
- emulsioni - dovranno soddisfare le norme di cui al fascicolo 3/1958 / CNR diffuso con Circ. Min. LL. PP. 02/04/1959 n. 842.

## 15 - PRODOTTI CERAMICI VARI

### 15.1 Prodotti di grès ceramico per fognature

Sia le tubazioni che i pezzi speciali, i fondi fogna e le mattonelle dovranno presentare impasto omogeneo, compatto anche in frattura, ben vetrificato, senza incrinature, difetti o asperità, suono metallico, colore uniforme, ottima cottura. Sulle dimensioni nominali lineari dei manufatti sarà ammessa una tolleranza del +/-5%. Per i tubi dritti lo scostamento della rettilineità precedentemente definita non dovrà superare l'1%. Le tubazioni dovranno altresì rispondere alla prova di resistenza idraulica da eseguire su tubi interi (escluso manicotto) ed in posizione verticale: sottoposti ad una pressione idraulica interna di 2 Kg/cm<sup>2</sup>. per i diametri fino a 25 cm e proporzionalmente inferiore sino ad un minimo di 0,7 Kg/cm<sup>2</sup>.

Per i diametri di 60/70 cm. non dovranno presentare in alcun punto rotture, perdite o trasudamenti.

Dovranno essere rispettate le norme dell' ASSOGRES 01 del 01/03/1980.

### 15.2 Materiali in grès porcellanato

Detto anche fire-clay il grès porcellanato in accordo alla UNI 4542 dovrà essere composto da 3 parti:

- anima: preparata con chamotte di argilla ed argilla refrattaria;
- ingobbo: costituito da caolino, quarzo e feldspato;
- vetrina: costituita da silico-alluminati di sodio, potassio, calcio etc.

Il tutto sottoposto ad un'unica cottura a 1250-1300°C. in modo da ottenere una massa omogenea e

vetrificata.

Al controllo del cantiere i manufatti dovranno risultare sonori alla percussione e con lo smalto privo di peli, cavillature, grumi o difetti in genere.

### 15.3 Porcellana dura

Detta anche vitreous-china la porcellana dura, in accordo alla UNI 4542, sarà composta da una massa di caolino (esente da ferro e carbonato) argilla da impasto, quarzo e feldspati sodico-potassici e da una vetrina costituita come in precedenza. Il tutto sottoposto ad unica cottura a 1280-1300°C. od a cottura doppia della massa alla temperatura suddetta e della vetrina a circa 1200°C.

La pasta dovrà presentarsi perfettamente bianca, non porosa, impermeabile e di durezza superiore all'acciaio.

I controlli di cantiere verificheranno l'assenza di deformazioni di cottura, le dimensioni, la sonorità, la durezza e la perfezione delle superfici smaltate.

## 16 - PRODOTTI PER COPERTURE DISCONTINUE (A FALDA)

Si definiscono prodotti per le coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri strati complementari.

Per la realizzazione delle coperture discontinue nel loro insieme si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle coperture discontinue.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Nel caso di contestazione si intende che le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI citate di seguito.

Le tegole e coppi in laterizio per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo le dizioni commerciali usuali (marsigliese, coppo, romana ecc.).

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni:

- a) i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:
  - le fessure non devono essere visibili o rilevabili a percussione;
  - le protuberanze e scagliature non devono avere diametro medio maggiore di 15 mm e non deve esserci più di una protuberanza: (è ammessa 1 protuberanza di diametro medio tra 7 e 15 mm ogni 2 dm<sup>2</sup> di superficie proiettata);
  - sbavature tollerate purché permettano il corretto assemblaggio del prodotto;
- b) sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le seguenti tolleranze:
  - lunghezza  $\pm 3\%$ ; larghezza  $\pm 3\%$  per tegole e  $\pm 8\%$  per coppi;
- c) sulla massa convenzionale è ammessa la tolleranza del  $\pm 15\%$ ;
- d) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di gocce d'acqua dall'intradosso;
- e) resistenza a flessione: forza F singola maggiore di 1000 N;
  - carico di rottura valore singolo della forza F maggiore di 1000 N e valore medio maggiore di 1500 N;

I criteri di accettazione in caso di contestazione devono riferirsi alle Norme UNI 8626 e 8635

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

Le tegole di calcestruzzo per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo le dizioni commerciali usuali (portoghese, olandese, ecc.).

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni:

- a) i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:

- le fessure non sono ammesse;
  - le incavature non devono avere profondità maggiore di 4 mm (escluse le tegole con superficie granulata);
  - le protuberanze sono ammesse in forma lieve per tegole colorate nell'impasto;
  - le scagliature sono ammesse in forma leggera;
  - le sbavature e deviazioni sono ammesse purchè, non impediscano il corretto assemblaggio del prodotto;
- b) sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le seguenti tolleranze:
- lunghezza  $\pm 1,5\%$ ; larghezza  $\pm 1\%$ ; altre dimensioni dichiarate  $\pm 1,6\%$ ; ortometria scostamento orizzontale non maggiore dell'1,6% del lato maggiore;
- c) sulla massa convenzionale è ammessa la tolleranza del  $\pm 10\%$ ;
- d) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di gocce d'acqua, dall'intradosso, dopo 24 h;
- e) dopo i cicli di gelività la resistenza a flessione F deve essere maggiore od uguale a 1800 N su campioni-maturati 28 d.;
- f) la resistenza a rottura F del singolo elemento deve essere maggiore od uguale a 1000 N; la media deve essere maggiore od uguale a 1500 N;

In caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI.

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

#### Le lastre di fibrocemento

Le lastre possono essere dei seguenti tipi:

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

Le lastre piane devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto, ed in mancanza o integrazione alle seguenti:

- larghezza 1200 mm, lunghezza scelta tra 1200, 2500 o 5000 mm con tolleranza  $\pm 0,4\%$  e massimo 5 mm;
- spessori scelti tra le sezioni normali con tolleranze  $\pm 0,5$  mm fino a 5 mm e  $\pm 10\%$  fino a 25 mm;
- rettilineità dei bordi: scostamento massimo 2 mm per metro, ortogonalità 3 mm per metro;
- caratteristiche meccaniche (resistenza a flessione) - tipo 1: 13 N/mm<sup>2</sup> minimo con sollecitazione lungo le fibre e 15 N/mm<sup>2</sup> minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre; tipo 2: 20 N/mm<sup>2</sup> minimo con sollecitazione lungo le fibre e 16 N/mm<sup>2</sup> minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre
- massa volumica apparente: tipo 1 - 1,3 g/cm<sup>3</sup> minimo; tipo 2 - 1,7 g/cm<sup>3</sup> minimo;
- tenuta d'acqua con formazione di macchie di umidità sulle facce inferiori dopo 24 h sotto battente d'acqua, ma senza formazione di gocce d'acqua;
- resistenza alle temperature di 120° C per 2 h con decadimento della resistenza a flessione non maggiore del 10%.

Le lastre rispondenti alla norma UNI 3948 sono considerate rispondenti alle prescrizioni predette, ed alla stessa norma si fa riferimento per le modalità di prova.

Le lastre ondulate devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto, ed in mancanza o integrazione alle seguenti:

- facce destinate all'esposizione alle intemperie, lisce, bordi dritti e taglio netto e ben squadrate ed entro i limiti di tolleranza;
- caratteristiche dimensionali e tolleranze di forma secondo quanto dichiarato dal fabbricante e accettato dalla DL (in carenza vale la norma UNI 3949);
- tenuta d'acqua come al comma 2);
- resistenza a flessione, secondo i valori dichiarati dal fabbricante e accettato dalla DL (in carenza vale la norma UNI 3949);
- resistenza al gelo, dopo 25 cicli in acqua a temperatura a + 20°C seguito da permanenza in frigo a - 20°C,

non devono presentare fessurazioni, cavillature o degradazione;

- la massa volumica non deve essere minore di 1,4 Kg/dm<sup>3</sup>

Le lastre rispondenti alla UNI 3949 sono considerate rispondenti alle prescrizioni predette, ed alla stessa norma si fa riferimento per le modalità di prova.

Gli accessori devono rispondere alle prescrizioni sopradette per quanto attiene l'aspetto, le caratteristiche dimensionali e di forma, la tenuta all'acqua e la resistenza al gelo.

Le lastre nervate devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto, ed in mancanza o integrazione a quelle indicate nel punto 3.

La rispondenza alla norma UNI 8865 è considerata rispondenza alle prescrizioni predette ed alla stessa si fa riferimento per le modalità di prova.

Le lastre di materia plastica rinforzata o non rinforzata si intendono definite e classificate secondo le norme UNI vigenti.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni:

- le lastre ondulate traslucide di materia plastica rinforzata con fibre di vetro devono essere conformi alla norma UNI 6774;
- le lastre di polistirene devono essere conformi alla norma UNI 7073;
- le lastre di polimetilmetacrilato devono essere conformi alla norma UNI 7074;

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

- prodotti completamente supportati con tolleranze di dimensione e spessore, resistenza al punzonamento, al piegamento a 360°, alla corrosione ed a trazione riferite al prodotto in lamina prima della lavorazione. Gli effetti ed i difetti estetici saranno valutati in relazione alla collocazione dell'edificio;
- prodotti autoportanti (compresi i pannelli, le lastre grecate etc.) oltre a rispondere alle prescrizioni predette dovranno soddisfare la resistenza a flessione secondo i carichi di progetto e la distanza tra gli appoggi.

I criteri di accettazione sono quelli delle norme UNI. La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la rispondenza alle caratteristiche richieste.

I prodotti di pietra dovranno rispondere alle caratteristiche di resistenza a flessione, resistenza all'urto, resistenza al gelo e disgelo, comportamento agli aggressivi inquinanti. I limiti saranno quelli prescritti dal progetto o quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la rispondenza alle caratteristiche richieste.

## **17 PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE**

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

a) Le membrane si designano descrittivamente in base:

- al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimeroelastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- al materiale di finitura della faccia superiore (esempio poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
- al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

b) I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:

- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;
- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;
- prodotti a base di polimeri organici.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni .

a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- invecchiamento termico in acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione ed alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione:
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;

- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alle lacerazioni;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica;
- stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
- comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione;
- l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b) devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c).

a) I tipi di membrane considerati sono:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura;
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate;

b) Classi di utilizzo:

Classe A - membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per es. bacini, dighe, sbarramenti, etc.):

Classe B - membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per es. canali, acquedotti, etc.).

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

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

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

Classe F - membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per es. acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purchè rispettino le

caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898.

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti.

Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per i diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157.

Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660 FA 227

Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654 FA 191.

Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233.

Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234.

I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanic, eossi-poliuretanic, eossi-catrane, polimetencatrane, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti riportati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei lavori.

I criteri di accettazione sono quelli indicati in precedenza.

## **18 - PRODOTTI DI VETRO: LASTRE, PROFILATI AD "U" E VETRI PRESSATI**

Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro. Essi si dividono nelle seguenti principali categorie:

- lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

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

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6123 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6486 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche

vale la norma UNI 6487 che considera anche la modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati. Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7171 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

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

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

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

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

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

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI 7172;
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7172 e norme UNI 9186;
- c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI 9187.

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

## **19 - PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)**

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura.

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche: compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati; diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati; durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità; durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e 9611 e/o in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa

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

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso. Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.).

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

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

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

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

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 1\%$ ; - spessore:  $\pm 3\%$ ;
- resistenza a trazione ;
- resistenza a lacerazione;
- resistenza a perforazione con la sfera ;
- assorbimento dei liquidi ;
- indice di imbibizione ;
- variazione dimensionale a caldo
- permeabilità all'aria.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i non tessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

## 20 - INFISSI

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno. Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte,

finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti).

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

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

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

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- mediante controllo dei materiali costituenti il telaio + vetro + elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi di legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;
- mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc.; di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori.

Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare:

- dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate.

Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

#### 1) Finestre

isolamento acustico (secondo la norma UNI 8204), classe ;

tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN 86, 42 e 77), classi e resistenza meccanica (secondo le norme UNI 9158 ed EN 107);

#### 2) Porte interne

tolleranze dimensionali ;

spessore minimo 50 mm. (misurate secondo le norme UNI EN 25);

planarità (misurata secondo la norma UNI EN 24);

resistenza all'urto corpo molle (misurata secondo la norma UNI 8200;  
resistenza al fuoco (misurata secondo la norma UNI 9723) classe ;  
resistenza al calore per irraggiamento misurata secondo la norma UNI 8328;

### 3) Porte esterne

- tolleranze dimensionali ;
- spessore minimo 50 mm. misurate secondo la norma UNI EN 25;
- planarità (misurata secondo la norma UNI EN 24);
- tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI ENI 86, 42 e 77);
- resistenza all'antintrusione (secondo la norma UNI 9569) classe ;

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

Gli schermi (tapparelle, persiane, veneziane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nei disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti. ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

Il Direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.

Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.).

L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

## 21 - PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

### 21.1 Prodotti per rivestimenti

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio.

I prodotti si distinguono a seconda del loro stato fisico:

- rigidi (rivestimenti in pietra, ceramica, vetro, alluminio, gesso, ecc.);
- flessibili (carte da parati, tessuti da parati, ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci, vernicianti, rivestimenti plastici, ecc.) a seconda della loro collocazione:
- per esterno e per interno a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento;
- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

### 21.2 Prodotti rigidi.

Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.

Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo: prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti

di protezione.

Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto.

Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc. Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza all'usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

### **21.3 Prodotti fluidi od in pasta.**

#### **a) Intonaci:**

gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

**b) Prodotti vernicianti:** i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie.
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO<sub>2</sub>;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori. I dati si intendono presentati secondo le norme UNI

8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

## 22 - PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO

Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione tabella 1).

Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti. I materiali vengono di seguito considerati ai momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

I materiali isolanti si classificano come segue:

a) materiali fabbricati in stabilimento (blocchi, pannelli, lastre, feltri, ecc.)

1) materiali cellulari.

- composizione chimica organica: plastici alveolari;
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso.

2) materiali fibrosi.

- composizione chimica organica: fibre di legno;
- composizione chimica inorganica: fibre minerali;

3) materiali compatti.

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: agglomerati di legno;

4) combinazione di materiali di diversa struttura.

- composizione chimica inorganica: composti fibre minerali-perlite, amianto cemento, calcestruzzi leggeri;
- composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.

5) materiali multistrato

- composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;
- composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;
- composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.

b) materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura.

1) materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta.

- composizione chimica organica: schiume poliuretatiche schiume di urea-formaldeide;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare;

2) materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta.

- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.

3) materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta.

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;- composizione chimica mista: asfalto.

4) combinazione di materiali di diversa struttura.

- composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
- composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso;

5) materiali alla rinfusa.

- composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;
- composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
- composizione chimica mista: perlite bitumata.

I prodotti stratificati devono essere classificati nel gruppo A5. Tuttavia se il contributo alle proprietà di isolamento termico apportato da un rivestimento è minimo e se il rivestimento stesso è necessario per la manipolazione del prodotto questo è da classificare nei gruppi da A1 ad A4.

Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- a) dimensioni:  
lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
- b) spessore:  
valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
- c) massa areica:  
deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
- d) resistenza termica specifica:  
deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla Legge 16/01/1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357 (FA 1 - FA 2 - FA 3) e UNI 10351;
- e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:
  - reazione o comportamento al fuoco;
  - limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
  - compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera.

Il Direttore dei lavori può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, in relazione alla loro destinazione d'uso: pareti, parete controterra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura su porticati, pavimenti, ecc.

Se non vengono prescritti in Capitolato valori per alcune caratteristiche si intende che la Direzione dei lavori accetta quelli proposti dal fornitore; i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

## **23 - PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE**

Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.

Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:

- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI 8942 parte 2a (detta norma è allineata alle prescrizioni del decreto ministeriale sulle murature);
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI

8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei lavori;

- c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettati in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei lavori.

I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.);
- resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati. La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze  $\pm 0,5$  mm, lunghezza e larghezza con tolleranza  $\pm 2$  mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei lavori.

## 24 - PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO

Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa.

Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico ( $\alpha$ ), definito dall'espressione:

$$\alpha = \frac{W_a}{W_i}$$

dove:  $W_i$  è l'energia sonora incidente  $W_a$  è l'energia sonora assorbita.

Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore.

I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

### a) Materiali fibrosi

- 1) Minerali (fibra di amianto, fibra di vetro, fibra di roccia);
- 2) Vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).

b) Materiali cellulari

- 1) Minerali: calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa); laterizi alveolari; prodotti a base di tufo.
- 2) Sintetici:  
poliuretano a celle aperte (elastico - rigido); polipropilene a celle aperte.

Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- lunghezza - larghezza:

valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;

- spessore:

valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;

- massa areica:

deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;

coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI ISO 354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- resistività al flusso d'aria (misurata secondo EN 29053);
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera.

La Direzione dei lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.).

Se non vengono prescritti i valori valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

## CAPO III

---

### DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

#### 25 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

Le opere che formano oggetto dell'appalto da eseguirsi negli edifici di via Boccherini e di Via Bologna, possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che protranno essere impartite dalla D.L. all'atto esecutivo:

##### 25.1 Scuola Materna Statale Perrault - L'intervento di progetto

Si è previsto un cancello pedonale -laterale a quello veicolare - da cui a mezzo di rampa ricavata nella scarpata erbosa si accede al piano cortile ribassato.

Saranno realizzate ex novo le dorsali di adduzione e scarico dell'impianto idrico sanitario, rifatte le partizioni interne e le pavimentazioni. La realizzazione di queste opere riveste aspetti di carattere non solo estetico, eliminando i divisori in vetro retinato si risolve una questione infortunistica reale e, la loro sostituzione con pareti tradizionali, fa sì che il successivo rifacimento della pavimentazione avvenga per campi di dimensione inferiore alle attuali riducendo per il futuro le possibilità di distacco dal supporto. Il fatto poi di realizzare tali pavimenti con materiale resiliente dovrebbe costituire un'ulteriore garanzia di tenuta nel tempo.

E' inoltre previsto un attento esame di tutti gli intonaci al fine di porre in atto interventi che non diano più origine a fessurazioni e distacchi.

Infine il rifacimento del manto di copertura, della faldaleria e delle gronde del corpo di fabbrica della cucina va a completare la manutenzione straordinaria dell'edificio.

Strutturalmente l'intervento prevede la realizzazione di un corpo scala ed ascensore in c.a. completamente indipendente dalle strutture preesistenti le quali dimostrano di avere problematiche connesse all'assenza di giunti di dilatazione.

I solai e le solette saranno di tipo pieno in c.a. sostenute da colonne in c.a. su fondazioni dirette sempre in c.a. a piastra.

L'inserimento delle nuove strutture comporterà la demolizione a sezione obbligata di elementi strutturali delle pensiline non funzionali per il resto del complesso edilizio.

E' prevista la realizzazione della rete antincendio costituita dall'allaccio alla rete dell'acquedotto, da un idrante da soprasuolo esterno in prossimità dell'accesso principale e dalla rete interna costituita da n. 5 idranti o naspi corredati di tubazioni di idonea lunghezza posti in posizioni tali da coprire l'intera superficie dei piani.

E' inoltre prevista la fornitura in opera di estintori a polvere (del tipo omologato per fuochi di classe A, B e C) in numero adeguato a coprire circa 200 mq di superficie. Va da sé che gli estintori devono essere installati anche nelle aree a rischio specifico (cucina).

La cucina sarà dotata di impianto di rivelazione fumi e gas e sarà compartimentata dal resto delle attività a mezzo di murature REI 60 o con la realizzazione di intonaci certificati REI sulle murature già esistenti.

A corredo dell'impianto antincendio dovrà essere apposta la segnaletica di sicurezza necessaria, compresi i numeri telefonici da utilizzare in emergenza nonché le planimetrie con le indicazioni delle vie di fuga.

Al piano rialzato si interviene con l'aggiunta di n 2 latrine per blocco di servizi riducendo la dimensione dell'antibagno; al piano seminterrato si costruisce ex novo una serie di servizi e si ristrutturava quella esistente per rispondere alla norma.

Con l'introduzione in progetto del blocco scala e dell'impianto di elevazione sarà possibile accedere direttamente al piano seminterrato.

L'impianto di elevazione - con macchinario posto all'interno del vano di corsa - con portata 1000 Kg -

corrispondenti a 13 persone - avrà la cabina di dimensioni a norma per le persone con ridotta o impedita capacità motoria, pulsantiera, collegamento telefonico, segnalazioni acustiche e tutto quanto occorrente per rendere fruibile l'impianto da parte di persone disabili (vedi capitolo relativo all'impianto di elevazione).

In entrambi i piani si introducono uscite di sicurezza verso luogo sicuro in piano o attraverso rampa di pendenza a norma.

Il servizio igienico per disabili sarà realizzato in entrambi i piani nell'ambito di uno dei blocchi di servizi.

I servizi - di dimensioni a norma - saranno dotati di antilocale e saranno equipaggiati con:

- lavabo in ceramica con frontale concavo, bordi arrotondati, appoggia gomiti, spartiacqua antispruzzo, miscelatore meccanico a leva lunga con bocchello estraibile, sifone con scarico flessibile e mensole fisse;
- specchio reclinabile in tubo di alluminio rivestito in nylon, sistema di inclinazione frizionato e sistema di fissaggio a parete con protezione;
- w.c.-bidet in ceramica a catino allungato con sedile in plastica antiscivolo, dotato di apertura anteriore e completo di: cassetta, batteria, scarico con comando agevolato, miscelatore, comando a leva, doccia a telefono con pulsante di funzionamento sull'impugnatura, regolatore automatico di portata del tipo da incasso con presa d'acqua a muro.
- maniglione di sostegno a muro ribaltabile in alluminio e rivestimento esterno in nylon;
- corrimani costituiti da tubo interno in alluminio e rivestimento esterno in nylon, completi di curve terminali e di staffaggi (diametro esterno mm. 35);
- cartelli di segnaletica di sicurezza, salvataggio e informazione.

## **25.2 Scuola Elementare Statale Perotti - Succ.le G. Deledda di Via Bologna 77 - L'intervento di progetto**

La Direzione Didattica durante la fase progettuale ha posto l'attenzione alle problematiche che innescate dall'utilizzo del terzo piano da parte di un istituto secondario superiore. Per cercare di evitare interferenze e sovrapposizioni di percorsi sono stati separati nettamente gli accessi. Pertanto la elementare continuerà ad utilizzare l'ingresso corrispondente al civico 77 di via Bologna mentre gli studenti del Birago accederanno dal cancello di Via Ternengo e da qui raggiungeranno il terzo piano. Poiché alcuni locali avranno utilizzo in comune - in particolare la palestra - viene suddiviso il pianerottolo al piano rialzato al fine di avere una netta separazione di flusso.

I locali del piano seminterrato saranno utilizzati sia come spogliatoi del personale che come area di deposito. Tale intervento implica la demolizione delle dismesse unità di trattamento aria ancora presenti in alcuni locali e la compartimentazione verso il resto dell'attività.

Strutturalmente l'intervento prevede la realizzazione di un corpo ascensore in c.a. completamente indipendente dalle strutture preesistenti.

A fianco di tale corpo verranno realizzate ai vari piani delle solette per luoghi sicuri statici che saranno ancorate parzialmente alla nuova struttura dell'ascensore e parzialmente alle testate dei solai esistenti mediante tasselli chimici.

I solai e le solette saranno di tipo pieno in c.a. sostenute da colonne in c.a. su fondazioni dirette sempre in c.a. a piastra.

Le rampe degli accessi al piano rialzato saranno costituite da solette piene in c.a. sostenute lateralmente da muretti in c.a. e da tasselli chimici alle strutture esistenti.

I vani scala saranno compartimentati REI 60 introducendo porte e intonaci adeguati e ciò al fine di far coincidere ogni compartimento con un piano.

E' prevista la realizzazione della rete antincendio costituita dall'allaccio alla rete dell'acquedotto, da un idrante da soprasuolo esterno in prossimità dell'accesso principale e dalla rete interna costituita da n. 14 idranti o naspi corredati di tubazioni di idonea lunghezza posti in posizioni tali da coprire l'intera superficie dei piani.

E' inoltre prevista la fornitura in opera di estintori a polvere (del tipo omologato per fuochi di classe A, B e C) in numero adeguato a coprire circa 200 mq di superficie. A corredo dell'impianto antincendio dovrà essere apposta la segnaletica di sicurezza necessaria, compresi i numeri telefonici da utilizzare in emergenza nonché le planimetrie con le indicazioni delle vie di fuga.

L'accesso al piano rialzato avviene attraverso rampa a norma dal numero civico 77 ed il piano - che

non presenta alcun salto di quota - è accessibile e visitabile.

Con l'introduzione in progetto dell'impianto di elevazione tutti i piani risulteranno accessibili e visitabili. (vedi capitolo impianto di elevazione)

Il servizio igienico per disabili - oggi presente al solo piano rialzato e non utilizzato in quanto tale - sarà realizzato in tutti i piani nell'ambito di uno dei blocchi di servizi.

I servizi per disabili - di dimensioni a norma - saranno dotati di antilocale e saranno equipaggiati con:

- lavabo in ceramica con frontale concavo, bordi arrotondati, appoggia gomiti, spartiacqua antispruzzo, miscelatore meccanico a leva lunga con bocchello estraibile, sifone con scarico flessibile e mensole fisse;
- specchio reclinabile in tubo di alluminio rivestito in nylon, sistema di inclinazione frizionato e sistema di fissaggio a parete con protezione;
- w.c.-bidet in ceramica a catino allungato con sedile in plastica antiscivolo, dotato di apertura anteriore e completo di: cassetta, batteria, scarico con comando agevolato, miscelatore, comando a leva, doccia a telefono con pulsante di funzionamento sull'impugnatura, regolatore automatico di portata del tipo da incasso con presa d'acqua a muro;
- doccia a filo pavimento (da utilizzare in caso di necessità per gli alunni nomadi);
- maniglione di sostegno a muro ribaltabile in alluminio e rivestimento esterno in nylon;
- corrimani costituiti da tubo interno in alluminio e rivestimento esterno in nylon, completi di curve terminali e di staffaggi (diametro esterno mm. 35)
- cartelli di segnaletica di sicurezza, salvataggio e informazione.

## 26 CONFERIMENTO RIFIUTI ALLE DISCARICHE

L'appaltatore provvederà a conferire i rifiuti, derivanti dall'opera oggetto del C.S.A., presso la discarica indicata dalla Direzione Lavori, per le sottoesposte quantità:

<b>INERTI</b>				
DESCRIZIONE	QUANTITA'		rapporto tonnellate U.M. †/U.M.	PESO †
Demolizione tramezzi e pavimenti				
SMA via Boccherini	2634,12	mq	0,08	210,73
SEL via Bologna	364,02	mq	0,08	29,122
TOTALE	2998,14			239,85
Demolizione C.A. - sottofondi				
SMA via Boccherini	44,06	mc	2,20	96,93
SEL via Bologna	18,94	mc	2,20	41,668
TOTALE	63,00			138,6
Scavi				
SMA via Boccherini	353,46	mc	1,60	565,54
SEL via Bologna	21,32	mc	1,60	34,112
TOTALE	374,78			599,65

R.S.A.				
DESCRIZIONE	QUANTITA'		rapporto tonnellate U.M.	PESO †
Serramenti + vetro				
SMA via Boccherini	774,70	mq	0,012	9,30
SEL via Bologna	175,39	mq	0,012	2,10
TOTALE	950,09			11,40
Apparecchi igienico-sanitari				
SMA via Boccherini	64,68	n	0,028	1,81
SEL via Bologna	9,00	n	0,028	0,25
TOTALE	73,68			2,06

- inerti di cui al punto 4.2.3.1. della deliberazione del Comitato Interministeriale del 27.07.84 riutilizzabili anche previa frantumazione e separazione dall'eventuale materiale ferroso e di altri materiali isolanti circa tonnellate 599,65

- R.S.A. (Rifiuti speciali assimilabili) tonnellate 2,06

Sarà a cura e spese dell'appaltatore differenziare i rifiuti secondo le quantità sopra descritte.

Per i rifiuti speciali si rimanda all'art. 25 - Descrizione delle opere da eseguire.

Il pagamento del corrispettivo richiesto, per il conferimento dei rifiuti, è a carico del Comune. Non saranno accettate richieste di compensi per quantità maggiori rispetto a quanto indicato nella precedente tabella.

La Ditta appaltatrice è tenuta a trasmettere alla Direzione Lavori entro 15 gg. dall'inizio lavori modello e targa del mezzo che verrà utilizzato per il conferimento alla discarica dei rifiuti ed a consegnare entro 5 gg. dalla data di conferimento copia della bolla.

## 27 REQUISITI TECNICI ORGANIZZATIVI

In linea generale sono richiesti i seguenti requisiti tecnici organizzativi minimi specifici, essenziali ed indispensabili per l'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto:

### MEZZI D'OPERA

TRABATTELLO con altezza di lavoro non inferiore a m. 4	N.6
MONTACARICHI	N.2
BETONIERA	N.3
AUTOCARRO con portata utile fino a 40 q.	N.1
UTENSILI PORTATILI:	
SALDATRICE	N. 1
TRAPANO	N. 1
FLESSIBILE	N. 1
MOTOCOMPRESSORE CON MARTELLO DEMOLITORE (comprensivo di accessori)	N.3
ATTREZZATURE	
STRUMENTAZIONE COMPLETA PER PROVE E MISURE PREVISTE DALLE NORME VIGENTI	N.1
MATERIALI, INDUMENTI E MEZZI PERSONALI DI PROTEZIONE ANTINFORTUNISTICA PER CIASCUN LAVORATORE	N.20
APPARECCHIATURA DI TELECOMUNICAZIONE PER PRONTA REPERIBILITA' DEL RESPONSABILE TECNICO	
DI CANTIERE E/O DIRETTORE TECNICO	N.3
APPARECCHIATURA FAX PER UFFICIO	N.1

## TECNICI

DIRETTORE TECNICO E/O RESPONSABILE TECNICO DI CANTIERE (aventi requisiti di legge)	N. 1
MAESTRANZE	
- OPERAIO SPECIALIZZATO	N. 3
- OPERAIO QUALIFICATO	N. 6
- OPERAIO COMUNE- OPERAIO COMUNE	N. 11

Entro 15 gg. dall'avvenuta aggiudicazione l'Impresa deve dimostrare di avere in dotazione ufficio e magazzino adeguatamente allestito in Torino o cintura.

La mancata dimostrazione del possesso dei requisiti di cui sopra e/o il mancato rispetto delle prescrizioni, comportano la mancata consegna dei lavori, ovvero la risoluzione del contratto per inadempimento, a seconda dei casi.

L'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese che i dipendenti siano forniti di un cartellino identificativo (badge) nel quale risultino il nome della Ditta Appaltatrice, il nome, cognome, la fotografia e la qualifica dell'Addetto. Detto cartellino dovrà essere esposto in modo visibile per consentire l'identificazione della persona da parte della Stazione Appaltante oltrechè dell'Appaltatore. Chiunque non esponga il cartellino dovrà essere allontanato dal cantiere dal Direttore di Cantiere.

## CAPO III

---

### SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

#### MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

##### 27.1 Scavi, Rilevati, Demolizioni

##### 27.2 Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e, se prodotta, la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. LL.PP. 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

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

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate nell'area di cantiere, previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

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

##### 27.3 Scavi di sbancamento

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

##### 27.4 Scavi di fondazione od in trincea

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 gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa 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 resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell' Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

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

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni 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 e dal Coordinatore della sicurezza.

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 essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

#### **Scuola materna "Perrault" - Via Boccherini 43.**

- opere relative alla realizzazione del nuovo accesso da via Toscanini;
- scavo per opere antincendio;

#### **Edificio scolastico - Via Bologna 77-79.**

- opere relative alla realizzazione del nuovo blocco scale e ascensore;
- scavo per opere antincendio;

### **27.5 Scavi subacquei e prosciugamento**

Se dagli scavi in genere e da quelli di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni di cui all'articolo precedente, l'Appaltatore, in caso di acque 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 20 cm 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 di drenaggio.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm 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, l'Appaltatore, 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.

### **27.6 Rilevati e rinterri**

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

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

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono 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 depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi 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 dei lavori.

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, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

### **27.7 Demolizioni e rimozioni**

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

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

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante ai sensi dell'art. 36 del vigente Capitolato generale, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati alle pubbliche discariche.

#### **Scuola materna "Perrault" - Via Boccherini 43.**

- demolizione delle pensiline con manto in tegole e relativa orditura;
- demolizione della copertura del blocco locale cucina/custode;
- demolizione della struttura di sostegno a pilastri e delle pensiline per l'inserimento del nuovo blocco scale;
- demolizione di tramezzi interni avente spessore compreso tra i 10 e i 15 cm;
- demolizione di murature aventi spessore superiore a 15 cm al piano -1 e al piano rialzato per

realizzazione di uscite di sicurezza;

- demolizione di pavimenti e sottofondi di qualsiasi spessore in tutti i locali;
- demolizione di tutti i rivestimenti in piastrelle di qualsiasi tipo a qualunque piano di fabbricato;
- rimozione di tutte le apparecchiature igienico sanitarie;
- demolizione e rimozione di componenti di impianti tecnologici;
- rimozione di serramenti interni, pareti divisorie vetrate, serramenti esterni per U.S., divisori bagni e antibagni, serramenti REI locali cucina e filtro cucina;
- rimozione di vetri;
- rimozione di lastre di pietra della zoccolatura esterna in fase di distacco, rimozione di soglie e davanzali interni ed esterni in corrispondenza delle nuove U.S., rimozione della copertina superiore del tramezzo divisorio dei lavabi;
- spicconatura di intonaci esterni ammalorati;
- demolizione di cordolo e recinzione su via Toscanini per realizzazione nuovo accesso;

#### **Edificio scolastico - Via Bologna 77-79.**

- demolizione di tramezzi interni avente spessore compreso tra i 10 e i 15 cm;
- demolizione di pavimenti e sottofondi di qualsiasi spessore nell'area bagni spogliatoio, in corrispondenza del bagno handicap in progetto a tutti i piani, spogliatoio palestra;
- demolizione di tutti i rivestimenti in piastrelle di qualsiasi tipo in corrispondenza dello spogliatoio e servizi, area di realizzazione dei wc handicap a tutti i bagni;
- demolizione e rimozione di componenti di impianti tecnologici;
- rimozione di serramenti interni;
- rimozione di vetri inferiori porte di U.S. esistenti;
- rimozione di davanzali esterni e interni in pietra o marmo in corrispondenza del vano scala;
- rimozione di apparecchiature igienico sanitarie negli spogliatoi;
- spicconatura di intonaci esterni e ammalorati;

## **28 Murature, Vespai, Strutture in Calcestruzzo, Acciaio, Legno**

### **28.1 Opere e strutture di muratura**

#### **28.1.1 Malte per murature.**

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli 8 e 9.

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D. Min. Ind. Comm. Art. 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. LL.PP. 20 novembre 1987, n. 103.

#### **28.1.2 Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione.**

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

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);

- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto 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.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

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 i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature 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 collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressi e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

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

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

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

#### **Scuola materna "Perrault" - Via Boccherini 43.**

- realizzazione di pareti divisorie nei bagni e negli spogliatoi;
- murature REI;

#### **Edificio scolastico - Via Bologna 77-79.**

- realizzazione di pareti divisorie nei bagni e negli spogliatoi;
- chiusura pianerottolo scala, realizzazione di ripostiglio antibagno;
- murature REI per chiusura porta cantina custode;
- compartimentazione scala a tutti i piani;
- compartimentazione passerella a tutti i piani;

## 28.2 Vespai

### 28.2.1 Vespai e intercapedini.

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

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

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 voltine di mattoni, ecc.

## 28.3 Opere e strutture di calcestruzzo

### Scuola materna "Perrault" - Via Boccherini 43.

- opere relative alla realizzazione del nuovo blocco scale e ascensore;

### Edificio scolastico - Via Bologna 77-79.

- opere relative alla realizzazione del nuovo blocco ascensore e scale esterne;
- solai di chiusura ex cavedio impianti;

### 28.3.1 Impasti di conglomerato cementizio.

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.

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 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

### 28.3.2 Controlli sul conglomerato cementizio.

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.

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 del succitato 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.

### 28.3.3 Norme di esecuzione per il cemento armato normale.

Nelle esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle relative norme tecniche del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. In particolare:

- 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.

- 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.

- 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 al punto 5.3.3 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. Per barre di acciaio inossidabile a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo,

- 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.

- 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.

### 28.3.4 Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato.

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086.

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della legge 2 febbraio 1974, n. 64 e del D.M. 16 gennaio 1996.

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 saranno redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

## 28.4 Solai

### 28.4.1 Generalità.

Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi potranno essere eseguite a

seconda delle indicazioni di progetto, con solai di uno dei tipi descritti negli articoli successivi. I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsti ai punti 5 e 6 dell'allegato al D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 «Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi».

#### **28.4.2 Solai su travi di ferro a doppio T (putrelle) con voltine di mattoni (pieni o forati) o con elementi laterizi interposti.**

Questi solai saranno composti dalle travi, dai copriferri, dalle voltine di mattoni (pieni o forati) o dai tavelloni o dalle volterrane ed infine dal riempimento.

Le travi saranno delle dimensioni previste nel progetto o collocate alla distanza prescritta; in ogni caso tale distanza non sarà superiore ad 1 m. Prima del loro collocamento in opera dovranno essere protette con trattamento anticorrosivo e forate per l'applicazione delle chiavi, dei tiranti e dei tondini di armatura delle piattabande.

Le chiavi saranno applicate agli estremi delle travi alternativamente (e cioè una con le chiavi e la successiva senza), ed i tiranti trasversali, per le travi lunghe più di 5 m, a distanza non maggiore di 2,50 m.

Le voltine di mattoni pieni o forati saranno eseguite ad una testa in malta comune od in foglio con malta di cemento a rapida presa, con una freccia variabile fra cinque e dieci centimetri.

Quando la freccia è superiore ai 5 cm dovranno intercalarsi fra i mattoni delle voltine delle grappe di ferro per meglio assicurare l'aderenza della malta di riempimento dell'intradosso.

I tavelloni e le volterrane saranno appoggiati alle travi con l'interposizione di copriferri.

Le voltine di mattoni, le volterrane ed i tavelloni, saranno poi ricoperti sino all'altezza dell'ala superiore della trave e dell'estradosso delle voltine e volterrane, se più alto, con scoria leggera di fornace o pietra pomice o altri inerti leggeri impastati con malta magra fino ad intasamento completo.

Quando la faccia inferiore dei tavelloni o volterrane debba essere intonacata sarà opportuno applicarvi preventivamente uno strato di malta cementizia ad evitare eventuali distacchi dall'intonaco stesso.

#### **28.4.3 Solai di cemento armato o misti: generalità e classificazione.**

Nei successivi punti sono trattati i solai realizzati esclusivamente in calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso o misti in calcestruzzo armato precompresso e blocchi in laterizio od in altri materiali.

Vengono considerati sia i solai eseguiti in opera che quelli formati dall'associazione di elementi prefabbricati.

Per tutti i solai valgono le prescrizioni già date per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso, ed in particolare valgono le prescrizioni contenute nel D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996 «Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato normale e precompresso ed a struttura metallica».

I solai di calcestruzzo armato o misti sono così classificati:

- 1) solai con getto pieno: di calcestruzzo armato o di calcestruzzo armato precompresso;
- 2) solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi interposti di alleggerimento collaboranti e non, di laterizio od altro materiale;
- 3) solai realizzati dall'associazione di elementi di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso prefabbricati con unioni e/o getti di completamento.

Per i solai del tipo 1) valgono integralmente le prescrizioni descritte precedentemente in "Opere e strutture di calcestruzzo", i solai del tipo 2) e 3) sono soggetti anche alle norme complementari riportate nei successivi punti.

#### **28.4.4 Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi forati di laterizio.**

a) I solai misti di cemento armato normale o precompresso e blocchi forati di laterizio si distinguono nelle seguenti categorie:

- 1) solai con blocchi aventi funzione principale di alleggerimento;
- 2) solai con blocchi aventi funzione statica in collaborazione con il conglomerato.

I blocchi di cui al punto 2), devono essere conformati in modo che, nel solaio in opera sia assicurata con continuità la trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento.

Nel caso si richieda al laterizio il concorso alla resistenza agli sforzi tangenziali, si devono usare elementi monoblocco disposti in modo che nelle file adiacenti, comprendenti una nervatura di conglomerato, i giunti risultino sfalsati tra loro. In ogni caso, ove sia prevista una soletta di conglomerato staticamente integrativa di altra di laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la solidarietà ai fini della trasmissione degli sforzi tangenziali.

Per entrambe le categorie il profilo dei blocchi delimitante la nervatura di conglomerato da gettarsi in opera non deve presentare risvolti che ostacolino il deflusso di calcestruzzo e restringano la sezione delle nervature stesse.

La larghezza minima delle nervature di calcestruzzo per solai con nervature gettate o completate in opera non deve essere minore di  $1/8$  dell'interasse e comunque non inferiore a 8 cm.

Nel caso di produzione di serie in stabilimento di pannelli di solaio compIeti, il limite minimo predetto potrà scendere a 5 cm.

L'interasse delle nervature non deve in ogni caso essere maggiore di 15 volte lo spessore medio della soletta. Il blocco interposto deve avere dimensione massima inferiore a 52 cm.

a) Caratteristiche dei blocchi.

1) Spessore delle pareti e dei setti dei blocchi.

Lo spessore delle pareti orizzontali compresse non deve essere minore di 8 mm, quello delle pareti perimetrali non minore di 8 mm, quello dei setti non minore di 7 mm.

Tutte le intersezioni dovranno essere raccordate con raggio di curvatura, al netto delle tolleranze, maggiore di 3 mm.

Si devono adottare forme semplici, caratterizzate da setti rettilinei ed allineati, particolarmente in direzione orizzontale, con setti con rapporto spessore lunghezza il più possibile uniforme.

Il rapporto fra l'area complessiva dei fori e l'area lorda delimitata dal perimetro della sezione del blocco non deve risultare superiore a  $0,670 \square 625 h$ , ove  $h$  è l'altezza del blocco in metri.

2) Caratteristiche fisico-meccaniche;

La resistenza caratteristica a compressione, riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature deve risultare non minore di:

- 30 N/mm<sup>2</sup> nella direzione dei fori;
- 15 N/mm<sup>2</sup> nella direzione trasversale ai fori; per i blocchi di cui alla categoria a2).

e di:

- 15 N/mm<sup>2</sup> nella direzione dei fori;
- 5 N/mm<sup>2</sup> nella direzione trasversale ai fori; per i blocchi di cui alla categoria a1).

La resistenza caratteristica a trazione per flessione dovrà essere non minore di:

- 10 N/mm<sup>2</sup> per i blocchi di tipo a2);

e di:

- 7 N/mm<sup>2</sup> per i blocchi di tipo a1).

Speciale cura deve essere rivolta al controllo dell'integrità dei blocchi con particolare riferimento alla eventuale presenza di fessurazioni.

b) Spessore minimo dei solai.

Lo spessore dei solai a portanza unidirezionale che non siano di semplice copertura non deve essere minore di  $1/25$  della luce di calcolo ed in nessun caso minore di 12 cm. Per i solai costituiti da travetti precompressi e blocchi interposti il predetto limite può scendere ad  $1/30$ .

Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.

c) Spessore minimo della soletta.

Nei solai del tipo a1) lo spessore minimo del calcestruzzo della soletta di conglomerato non deve essere minore di 4 cm.

Nei solai del tipo a2), può essere omessa la soletta di calcestruzzo e la zona rinforzata di laterizio, per altro sempre rasata con calcestruzzo, può essere considerata collaborante e deve soddisfare i seguenti requisiti:

- possedere spessore non minore di  $1/5$  dell'altezza, per solai con altezza fino a 25 cm, non minore di 5

cm per solai con altezza maggiore;

- avere area effettiva dei setti e delle pareti, misurata in qualunque sezione normale alla direzione dello sforzo di compressione, non minore del 50 % della superficie lorda.

d) Protezione delle armature.

Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare conformata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia

Per armatura collocata entro nervatura, le dimensioni di questa devono essere tali da consentire il rispetto dei seguenti limiti,

- distanza netta tra armatura e blocco 8 mm;
- distanza netta tra armatura ed armatura 10 mm.

Per quanto attiene la distribuzione delle armature trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel D.M. del 9 gennaio 1996.

In fase di esecuzione, prima di procedere ai getti, i laterizi devono essere convenientemente bagnati.

Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.

f) Conglomerati per i getti in opera.

Si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite.

Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare 1/5 dello spessore minimo delle nervature né la distanza netta minima tra le armature.

Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.

#### **28.4.5 Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi diversi dal laterizio.**

a) Classificazioni.

I blocchi con funzione principale di alleggerimento, possono essere realizzati anche con materiale diversi dal laterizio (calcestruzzo leggero di argilla espansa, calcestruzzo normale sagomato, materie plastiche, elementi organici mineralizzati, ecc.).

Il materiale dei blocchi deve essere stabile dimensionalmente.

Ai fini statici si distinguono due categorie di blocchi per solai:

a1) blocchi collaboranti;

a2) blocchi non collaboranti.

- Blocchi collaboranti.

Devono avere modulo elastico superiore a  $8 \text{ kN/mm}^2$  ed inferiore a  $25 \text{ kN/mm}^2$ .

Devono essere totalmente compatibili con il conglomerato con cui collaborano sulla base di dati e caratteristiche dichiarate dal produttore e verificate dalla Direzione dei lavori. Devono soddisfare a tutte le caratteristiche fissate per i blocchi di laterizio della categoria a2).

- Blocchi non collaboranti.

Devono avere modulo elastico inferiore ad  $8 \text{ kN/mm}^2$  e svolgere funzioni di solo alleggerimento.

Solai con blocchi non collaboranti richiedono necessariamente una soletta di ripartizione, dello spessore minimo di 4 cm, armata opportunamente e dimensionata per la flessione trasversale. Il profilo e le dimensioni dei blocchi devono essere tali da soddisfare le prescrizioni dimensionali imposte per i blocchi di laterizio non collaboranti.

b) Spessori minimi.

Per tutti i solai, così come per i componenti collaboranti, lo spessore delle singole parti di calcestruzzo contenenti armature di acciaio non potrà essere minore di 4 cm.

### **28.5 Strutture in acciaio**

#### **28.5.1 Generalità.**

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge 5 novembre 1971, n. 1086 «Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale

e precompresso ed a struttura metallica», dalla legge 2 febbraio 1974, n. 64. «Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche», dalle Circolari e dai Decreti Ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate.

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

- a) le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare secondo gli elaborati progettuali esecutivi;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

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

### **28.5.2 Collaudo tecnologico dei materiali.**

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

-attestato di controllo;

-dichiarazione che il prodotto è «qualificato» secondo le norme vigenti.

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

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 9 gennaio 1996 ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

### **28.5.3 Controlli in corso di lavorazione.**

L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei lavori.

Alla Direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

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

### **28.5.4 Montaggio.**

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

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

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

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

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

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

staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopraccitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore. E' ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

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

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

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

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

#### **28.5.5 Prove di carico e collaudo statico.**

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti Ministeriali, emanati in applicazione della Legge 5 novembre 1971, n. 1086.

## **29 COPERTURE**

### **29.1 Esecuzione di coperture discontinue (a falda)**

Si intendono per coperture discontinue (a falda) quelle in cui l'elemento di tenuta all'acqua assicura la sua funzione solo per valori della pendenza maggiori di un minimo, che dipende prevalentemente dal materiale e dalla conformazione dei prodotti.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- coperture senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
- coperture con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie sopraccitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178).

Nota: Nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni.

#### **Scuola materna "Perrault" - Via Boccherini 43.**

L'intervento in oggetto si limita al rifacimento del manto di copertura ed alla sostituzione degli elementi di orditura secondaria - solo se ed ove necessario - per il corpo di fabbrica contenente la cucina. Sono inoltre compresi i ripristini ed i completamenti della copertura della loggia porticata perimetrale al piano -1 e la realizzazione delle coperture di tunnel, nuova scala e nuovo blocco elevatore.

Tali lavorazioni dovranno essere realizzate con materiali analoghi agli esistenti. Per le nuove coperture: scala, ascensore e l'area del blocco cucina i materiali dovranno essere completamente nuovi. Per il ripristino della copertura del portico - se parte del materiale proveniente dalle demolizioni risultasse recuperabile - è opportuno che sia riutilizzato per dare omogeneità estetica alle falde in questione.

Tutte le coperture in questione appartengono alla seguente tipologia:

- a) La copertura non termoisolata e non ventilata che avrà quali strati ed elementi fondamentali:
- 1) l'elemento portante: con funzione di sopportare i carichi permanenti ed i sovraccarichi della copertura;
  - 2) strato di pendenza: con funzione di portare la pendenza al valore richiesto (questa funzione è sempre integrata in altri strati);
  - 3) elemento di supporto: con funzione di sostenere gli strati ad esso appoggiati (e di trasmettere la forza all'elemento portante);
  - 4) elemento di tenuta: con funzione di conferire alle coperture una prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle azioni meccaniche-fisiche e chimiche indotte dall'ambiente esterno e dall'uso.

#### **Edificio scolastico - Via Bologna 77-79.**

Non sono compresi interventi sulla copertura del fabbricato.

L'unico intervento previsto riguarda la realizzazione della copertura del vano di corsa del nuovo elevatore. Essa sarà costituita da lastre isolanti a profilo grecato o ondulato costituite da una lamiera di acciaio zincato protetta nella faccia superiore da un rivestimento anticorrosivo a base di asfalto plastico stabilizzato dello spessore minimo di mm. 1.8 e da una lamina di alluminio goffrato titolo 99.5 e nella faccia inferiore da un primer bituminoso termostabile e da una lamina di alluminio come sopra dello spessore minimo di mm. 0.06, con finitura superficiale preverniciata di colore da definire.

Tale manto sarà fissato alla sottostante orditura in acciaio o acciaio/legno.

La copertura in questione appartiene alla seguente tipologia:

- b) copertura termoisolata e non ventilata che avrà quali strati ed elementi fondamentali:
- 1) l'elemento termoisolante, con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
  - 2) lo strato di pendenza (sempre integrato);
  - 3) l'elemento portante;
  - 4) lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore: con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
  - 5) l'elemento di supporto;
  - 6) l'elemento di tenuta.

Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 1) Per l'elemento portante vale quanto prescritto per le "Coperture continue (piane)"
- 2) Per l'elemento termoisolante vale quanto prescritto per le "Coperture continue (piane)"
- 3) Per l'elemento di supporto a seconda della tecnologia costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato su prodotti di legno, malte di cemento, profilati metallici, getti di calcestruzzo, elementi preformati a base di materie plastiche. Si verificherà durante l'esecuzione la sua rispondenza alle prescrizioni del progetto, l'adeguatezza nel trasmettere i carichi all'elemento portante e nel sostenere lo strato sovrastante.
- 4) L'elemento di tenuta all'acqua sarà realizzato con i prodotti previsti dal progetto e che rispettino anche le prescrizioni previste nell'articolo sui prodotti per coperture discontinue.

In fase di posa si dovrà curare la corretta realizzazione dei giunti e/o le sovrapposizioni, utilizzando gli accessori (ganci, viti, ecc.) e le modalità esecutive previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ed accettate dalla Direzione dei lavori, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperatura, ecc.) e di sicurezza.

Attenzione particolare sarà data alla realizzazione dei bordi, punti particolari e comunque ove è previsto l'uso di pezzi speciali ed il coordinamento con opere di completamento e finitura (scossaline, gronde, colmi, camini, ecc.).

- 5) Per gli altri strati complementari il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile. Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore, ed accettate dalla Direzione dei lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture discontinue (a falda) opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.), l'impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, la continuità (o discontinuità) degli strati, ecc;

b) a conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare la tenuta all'acqua, condizioni di carico (frecce), resistenza ad azioni localizzate e quanto altro può essere verificato direttamente in sito a fronte delle ipotesi di progetto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

## **29.2 Opere da lattoniere, canali e gronda e pluviali**

La faldaleria, le copertine e le discese dei pluviali risultano in discrete condizioni.

Per le opere relative al presente appalto saranno utilizzate lastre di lamiera in rame di spessore non inferiore a 8/10mm. e di sviluppo non inferiore a cm. 33. La saldatura dei giunti sarà fatta con una sovrapposizione di circa cm.5, su entrambi i fili di testa e rinforzata con rivetti distanziati e sfalsati. Il tutto dovrà essere adeguatamente fissato e sigillato in modo da garantire l'impermeabilità.

Le discese dei pluviali saranno realizzate con lamiera di rame di spess. 8/10 mm.

Al piede dei pluviali saranno messi in opera pozzetti ispezionabili, dovrà essere verificata la funzionalità dei pozzetti dell'edificio esistente, in caso il controllo documentasse un malfunzionamento dovranno essere attuati tutti gli interventi correttivi e di ripristino necessari.

Tutte le opere di riparazione e/o ripristino che si dovranno realizzare dovranno essere fatte a perfetta regola d'arte anche per quanto non espressamente indicato nel disciplinare e nei disegni di progetto.

### **Scuola materna "Perrault" - Via Boccherini 43.**

- opere di faldaleria e pluviali per nuovo blocco scale ascensore e blocco cucina/custode;
- ripristini copertura portico e tunnel;

### **Edificio scolastico - Via Bologna 77-79.**

- opere per la copertura della passerella e dell'ascensore;
- opere di faldaleria relative alla copertura della passerella e dell'elevatore;

## **30 OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE**

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguente categorie:

- a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- b) impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- c) impermeabilizzazioni di opere interrato;
- d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua).

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 1) per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere le prescrizioni per le "coperture continue (piane)"

2) per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere per le prescrizioni per le "pavimentazioni"

3) per le impermeabilizzazioni di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti:

a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno.

Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.

b) Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.

c) Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.

d) Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.

Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori.

4) Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.

L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà, con semplici metodi da cantiere, le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.), la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

### Scuola materna "Perrault" - Via Boccherini 43.

- opere di impermeabilizzazione delle fondazioni dell'impianto di elevazione e della nuova scala realizzate con applicazione di membrana prefabbricata elastoplastomerica, armata con tessuto non tessuto di poliestere, di spessore mm. 4 posata in opera previa imprimitura delle superfici con primer bituminoso. Successiva protezione dello strato ottenuta con manto in pvc di tipo estruso posato a secco;
- opere di impermeabilizzazione di sottopavimentazione del nuovo connettivo al piano - 1 (fossa elevatore, corridoi etc) realizzate mediante applicazione di n. 2 membrane prefabbricate elastoplastomeriche certificate ICITE, armate con tessuto non tessuto di poliestere, entrambe di spessore mm. 4, posate in opera previa imprimitura delle superfici con primer bituminoso;

### Edificio scolastico - Via Bologna 77-79.

- opere di impermeabilizzazione delle fondazioni dell'impianto di elevazione e della nuova scala realizzate con applicazione di membrana prefabbricata elastoplastomerica, armata con tessuto non tessuto di poliestere, di spessore mm. 4 posata in opera previa imprimitura delle superfici con primer bituminoso. Successiva protezione dello strato ottenuta con manto in pvc di tipo estruso posato a secco;
- opere di impermeabilizzazione di sottopavimentazione della fossa elevatore e del connettivo al piano +3 realizzate mediante applicazione di n. 2 membrane prefabbricate elastoplastomeriche certificate ICITE, armate con tessuto non tessuto di poliestere, entrambe di spessore mm. 4, posate in opera previa imprimitura delle superfici con primer bituminoso;

Tutte le impermeabilizzazioni succitate dovranno essere risolte sui perimetri per altezza pari ad almeno cm 20.

## **31 SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI**

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

### **31.1 Sistemi realizzati con prodotti rigidi.**

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:

a) per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.

Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguata compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

b) Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralici o simili. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro

affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque la corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc.

Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc

#### **Scuola materna "Perrault" - Via Boccherini 43.**

- soglie e davanzali interni e esterni per nuove U.S. in serizzo antigorio sp. cm 3 bocciardato e con spigoli smussati;
- zoccolatura perimetrale al piano - 1 (materiale esistente in sito in parte distaccato da riutilizzare);
- rivestimento in gres ceramico fine porcellanato dimensione cm 20x20 - H cm 200 in bagni ed antibagni, lavanderia etc.

#### **Edificio scolastico - Via Bologna 77-79.**

- le nuove aperture saranno dotate di davanzale interno e esterno o soglia in serizzo antigorio sp. cm 3 bocciardato e con spigoli smussati
- le copertine della passerella di collegamento tra corpi di fabbrica a tutti i piani, i gradini delle nuove scale esterne, il pianerottolo del connettivo elevatore al piano 0 e gli stalli disabili ai piani +1, +2 e +3 saranno realizzati in serizzo antigorio sp. cm 3 bocciardato. Gradini e copertine avranno spigoli smussati, le copertine saranno provviste di gocciolatoio;
- rivestimento in gres ceramico fine porcellanato dimensione cm 20x20 - H cm 200 in bagni ed antibagni, lavanderia etc.

### **31.2 Sistemi realizzati con prodotti fluidi.**

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

a) su pietre naturali ed artificiali:

- impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera.

b) su intonaci esterni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche;

c) su intonaci interni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
- rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
- tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;

d) su prodotti di legno e di acciaio.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione e le condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'allinea precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finitura, ivi comprese le condizioni citate.

e) Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli

strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare verificherà:

- per i rivestimenti rigidi, le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, ecc.;
- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli), la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- per i rivestimenti fluidi od in pasta, il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a), verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

B A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate), con facili mezzi da cantiere, creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

#### **Scuola materna "Perrault" - Via Boccherini 43.**

- Decorazione con idropittura di pareti e soffitti interni, e sottofinestra;
- decorazione degli intonaci esterni del nuovo corpo di fabbrica blocco scale e ascensore;
- interventi puntuali di ripristino su intonaci interni e esterni;
- interventi su intonaci ammalorati interni e esterni;

#### **Edificio scolastico - Via Bologna 77-79.**

- Decorazione con idropittura di pareti e soffitti interni, e sottofinestra;
- decorazione degli intonaci esterni nuovo corpo di fabbrica blocco ascensore;
- interventi puntuali interni e esterni;

### **31.3 Pitturazione delle opere in ferro**

Le opere in ferro interne saranno trattate con una ripresa di antiruggine a base di olestenolici ai fosfati di zinco e successivamente con due riprese di smalto.

#### **Scuola materna "Perrault" - Via Boccherini 43.**

- radiatori interni;
- parapetti scala nuova;
- parapetti esterni esistenti;

## **32 OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA**

Si intendono per opere di vetratura quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte;

Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:

a) all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi da) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc. Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7697).

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili, resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano i fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione e le condizioni ambientali di posa e di manutenzione.

Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato, nei limiti di validità della norma stessa.

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti:

a) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quale non tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.

c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.

In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; l'esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spuzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

### **Scuola materna "Perrault" - Via Boccherini 43.**

- sostituzione dei vetri semplici esistenti con lastre accoppiate antisfondamento (mm 3+0.38+3) in tutte le superfici vetrate che si mantengono posate fino ad H m. 1,00;
- fornitura e posa di vetrate isolanti termoacustiche costituite da doppia lastra di spessore mm 4 ed interposta intercapedine disidratata;
- fornitura e posa di vetrate isolanti termoacustiche costituite da lastra di spessore mm 5 e lastra accoppiata mm 3+0.38+3 con interposta intercapedine disidratata;
- fornitura e posa in opera di lastre verticali in vetrocemento per pareti divisorie costituite da diffusori doppi a scatola annegati nel calcestruzzo colore da definire;
- fornitura e posa in opera di serramenti esterni in alluminio anodizzato colore naturale realizzati con profilati a taglio termico estrusi in lega di alluminio secondo norme UNI 9006/1. I telai fissi e mobili ed i profili per le porte di ingresso avranno una sezione di mm 55. Il taglio termico sarà ottenuto mediante l'inserimento di listelli in poliammide rinforzati con fibre di vetro. La protezione e la finitura delle superfici dei profilati in alluminio è ottenuta mediante ossidazione anodica secondo le norme UNI EN 12373-1-19 nel colore naturale argento con spessore non inferiore a 15 microns. Una guarnizione interna verrà applicata con la doppia funzione di evitare la rumorosità della battuta di metallo con metallo e migliorare l'isolamento acustico. I profilati che compongono gli infissi saranno assemblati con squadrette nei casi di unione a 45°, con cavallotti o viti nei casi di unione a 90°. Saranno inoltre dotati di tutti gli accessori di uso comune come cariglioni di chiusura in alluminio, chiusura a scrocco nei vasistas ove presenti, di tre cerniere per anta nelle porte e nelle finestre più grandi e di due cerniere nelle finestre di altezza inferiore. Tali cerniere saranno realizzate in alluminio con perni in acciaio cadmiato e boccole in materiale plastico autolubrificante ed antifrizione. Le porte di ingresso, singole o inserite nelle grandi specchiature, saranno complete di zoccolo, fascia, robuste cerniere, doppia guarnizione perimetrale di tenuta e battuta, maniglia tradizionale a leva e serratura ad un punto di chiusura oppure di maniglione antipanico. Il fissaggio alle strutture murarie avverrà con l'ausilio di controtelai ed appositi regolatori inseriti sul perimetro dei telai fissi, oppure con profili compensatori in alluminio estruso per il fissaggio su c.a.. I controtelai saranno realizzati con profilati in acciaio zincato e saranno dotati di zanche a murare o a tassellare. Sui telai fissi, in corrispondenza delle parti apribili, saranno realizzati appositi scarichi verso l'esterno per l'evacuazione delle acque eventualmente infiltrate. I vetri a camera saranno inseriti nelle specchiature fisse o mobili con appositi fermavetri a scatto dotati di guarnizioni in dutral all'interno e guarnizione più sigillatura siliconica all'esterno. Lo spessore serrabile può variare da 10 a 50 mm a seconda del fermavetro impiegato, garantendo così una battuta vetro-alluminio di 15 ÷ 17 mm. Gli infissi a posa ultimata, saranno completati all'esterno da idonea sigillatura siliconica per garantire una perfetta tenuta tra i controtelai ed i telai fissi. Il serramento in opera dovrà garantire un isolamento acustico standardizzato  $D_{2m,nT,w}$  secondo i parametri della Legge 447/95 e DPCM 5/12/97 per edifici di categoria E. Tutti i serramenti dovranno essere connessi alla rete di terra;

- revisione dei serramenti in alluminio in opera comprendente l'eventuale sostituzione di traverse e montanti, dei meccanismi di manovra, delle cerniere, di fermavetri, gocciolatoi, guarnizioni e di quant'altro necessario per l'utilizzo in sicurezza;
- fornitura in opera di serramenti interni ad uno o due battenti tamburate con struttura alveolare, cieche con intelaiatura, mostre e zoccoli in profili di alluminio di colore naturale, rivestiti sulle due facce con pannelli in laminato plastico di spessore mm 1,5 su rivestimento in compensato di abete spessore mm 4, complete di robusta ferramenta, serratura adeguata, ottonami e imprimitura ad olio sulle parti in legno in vista;
- fornitura in opera di paretine e serramenti per servizi igienici costituite da pannelli in pvc antiurto di qualsiasi forma e dimensione fissati su apposito telaio metallico con o senza specchiature in vetro e di porte interne rivestite con pannello bilaminato nobilitato dello spessore di mm.20 con eventuale specchiatura in vetro stampato, esclusa la posa del falso telaio, in pvc antiurto
- Le porte antincendio dovranno garantire una resistenza REI 120. Saranno ad uno o due battenti come indicato negli elaborati grafici e dovranno montare maniglione antipanico con scrocco laterale e cilindro esterno. Avranno funzionamento con barra dall'interno e apertura dall'esterno con maniglia e chiave
- Alcune porte saranno dotate di gancio metallico per blocco della porta REI con magneti collegato alla centralina fumi.

#### **Edificio scolastico - Via Bologna 77-79.**

- sostituzione dei vetri semplici esistenti con lastre accoppiate antisfondamento (mm 3+0.38+3) in tutte le superfici vetrate che si mantengono posate fino ad H m. 1,00;
- fornitura e posa di vetrate isolanti termoacustiche costituite da doppia lastra di spessore mm 4 ed interposta intercapedine disidratata;
- fornitura e posa di vetrate isolanti termoacustiche costituite da lastra di spessore mm 5 e lastra accoppiata mm 3+0.38+3 con interposta intercapedine disidratata;
- fornitura e posa in opera di serramenti esterni in alluminio anodizzato colore naturale realizzati con profilati a taglio termico estrusi in lega di alluminio secondo norme UNI 9006/1. Vedi descrizione Via Boccherini;
- revisione dei serramenti in alluminio in opera comprendente l'eventuale sostituzione di traverse e montanti, dei meccanismi di manovra, delle cerniere, di fermavetri, gocciolatoi, guarnizioni e di quant'altro necessario per l'utilizzo in sicurezza;
- fornitura in opera di serramenti interni ad uno o due battenti tamburate con struttura alveolare, cieche con intelaiatura, mostre e zoccoli in profili di alluminio di colore naturale, rivestiti sulle due facce con pannelli in laminato plastico di spessore mm 1,5 su rivestimento in compensato di abete spessore mm 4, complete di robusta ferramenta, serratura adeguata, ottonami e imprimitura ad olio sulle parti in legno in vista;
- Le porte antincendio dovranno garantire una resistenza REI 120. Saranno ad uno o due battenti come indicato negli elaborati grafici e dovranno montare maniglione antipanico con scrocco laterale e cilindro esterno. Avranno funzionamento con barra dall'interno e apertura dall'esterno con maniglia e chiave
- Alcune porte saranno dotate di gancio metallico per blocco della porta REI con magneti collegato alla centralina fumi.

#### **Scuola materna "Perrault" - Via Boccherini 43.**

- porte interne ad una o due ante;
- porte REI 120 ad una o due ante di cui alcune dotate di gancio per blocco porta elettrocomando collegato alla centralina fumi;
- paretine e porte separazione bagni
- serramenti esterni in alluminio

#### **Edificio scolastico - Via Bologna 77-79.**

- porte interne ad una o due ante;
- porte REI 120 ad una o due ante di cui alcune dotate di gancio per blocco porta elettrocomando collegato alla centralina fumi;

### 33 ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.

Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nell'esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).

Nell'esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue:

a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.).

Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.

Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.

La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione ed utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.

b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti similari saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo sulle opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l' utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono

anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti e sarà completato con sigillature, ecc.

Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

## **34 - INTONACI**

### **34.1 Descrizione e localizzazione tipologie di intervento**

In generale gli intonaci interni ed esterni risultano in discrete condizioni. Solo in Via Boccherini - essendo in totale assenza di giunti strutturali - in particolare al piano - 1 - gli intonaci presentano ampie zone di fessurazioni e distacco che comportano interventi di spicconatura e rifacimento previo inserimento di apposite reti.

Intonaci del tipo "civile" saranno realizzati su tutte le pareti di nuova costruzione, nelle aree di rivestimento l'intonaco sarà limitato al rinzafo.

### **34.2 Modalità esecutive**

L'esecuzione degli intonaci in genere dovrà essere eseguita previa accurata preparazione delle superfici. Sarà necessario asportare i tratti di intonaco non aderente, spicconare le superfici con la martellina e procedere al lavaggio della superficie così preparata.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla protezione dagli agenti atmosferici, sia per quanto attiene le acque piovane, che in riferimento alle condizioni di temperatura e ventilazione.

Di qualunque tipo siano gli intonaci non dovranno presentare screpolature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli o altri difetti. Le superfici (pareti o soffitti) dovranno essere controllate con una riga metallica di lunghezza m. 2 e non dovranno presentare ondulazioni con scostamenti superiori a 2 mm.

Nell'eventualità che parte di essi risultassero difettosi dovranno essere demoliti e rifatti a cura e spese dell'Appaltatore.

L'intonaco dovrà essere eseguito con malta di cemento su rinzafo, sono compresi nell'esecuzione dell'intonaco i raccordi delle zanche e la profilatura degli spigoli.

Le superfici da intonacare dovranno presentarsi omogenee, stabili, pulite ed inumidite prima dell'applicazione. Ogni parte incoerente o in via di distacco dovrà essere asportata o consolidata.

L'intonaco grezzo verrà eseguito applicando sulle murature preparate un primo strato di malta dello spessore di cm. 0,5 circa, ottenuta con sabbia a grana grossa gettata con forza in modo da poter riempire i giunti. Fissati poi alcuni capisaldi sulla superficie verranno predisposte opportune fasce a distanza ravvicinata. Il rinzafo ed il sestato così realizzati dovranno essere eseguiti con malta idraulica per gli intonaci interni e con malta cementizia per gli intonaci esterni. Usando gli stessi materiali si dovrà realizzare l'arricciatura a finire su cui dovrà essere steso lavorato a fratazzo lo strato di tonachino che dovrà rendere perfettamente piana la superficie.

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

Ovunque sia necessario raccordare superfici intonacate preesistenti a seguito di demolizione di tramezzi o creazione di tracce è indispensabile curare la planarità della superficie finita.

Le pareti di nuova costruzione di tutti gli ambienti interni saranno intonacate al civile previa realizzazione di rinzafo.

Sarà possibile utilizzare in alternativa intonaci del tipo premiscelato per interni tipo spes-lith o similari, in due riprese, la prima intonaco di spessore non inferiore a cm 1 e la successiva lisciatura finale di spessore non inferiore a mm 2.

Nei locali eventualmente intonacati con premiscelato lithizzato in cui sia prevista applicazione di

rivestimento murale, questa dovrà essere fatta previa stesa di apposito primer di fissaggio.

Le compartimentazioni interne REI 120 da realizzare per il conseguimento dei requisiti richiesti dalla normativa antincendio saranno realizzate mediante posa di intonaco isolante - ai sensi della Circ. Ministero Interni n. 91/1961 - costituito da malta di vermiculite o perlite dello spessore minimo di cm. 1,5 se posto all'intradosso dei solai e di cm. 3,75 sulle murature verticali.

### 35 ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali.

Nota: Costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni.

a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

- 1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- 2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- 3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- 5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- 6) strato impermeabilizzante, con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;
- 7) strato di isolamento termico, con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- 8) strato di isolamento acustico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- 9) strato di compensazione, con funzione di compensare quote, pendenze, errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

- 1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- 2) lo strato impermeabilizzante (o drenante);
- 3) lo strato ripartitore;
- 4) lo strato di compensazione e/o pendenza;
- 5) il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento, si

rispetteranno le prescrizioni seguenti.

- 1) Per lo strato portante, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo sulle strutture di legno, ecc.
- 2) Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre vetro o roccia.

Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.

- 3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzo armato o non, malte, cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.

Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche. Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

- 4) Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici o di altro tipo.

Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

- 5) Per lo strato di rivestimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.

Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

- 6) Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.
- 7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.
- 8) Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.

Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

- 9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 10) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni

di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

- 11) Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc.

In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

Nota: Questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.

- 12) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.
- 13) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore: è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.
- 14) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si cureranno, a secondo della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.). L'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/ sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati; la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione); 3) tenute all'acqua, all'umidità, ecc.
- b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

- I locali per servizi igienici, spogliatoi e lavanderia ai piani seminterrato e rialzato saranno pavimentati con gres porcellanato nel formato 20x20. Le pavimentazioni saranno posate a cassero. Inoltre è prescritto che le piastrelle da utilizzare debbano disporre di pezzi particolari come raccordi a sguscia, angoli e tutti i pezzi speciali necessari.

#### **Edificio scolastico - Via Bologna 77-79.**

- I locali per servizi igienici in tutti i piani e l'area lavaggio stoviglie e lo spogliatoio palestra al piano 0 saranno pavimentati con gres porcellanato rispettivamente nei formati 20x20 e 30x30. Le pavimentazioni saranno posate a cassero. Nell'area lavaggio stoviglie è necessario che la tipologia di materiale da campionare - oltre alle caratteristiche generali sopracitate - risponda ai seguenti requisiti di sicurezza:
  - resistenza allo scivolamento R11
  - coefficiente di attrito classe 2.Inoltre è prescritto che le piastrelle da utilizzare debbano disporre di pezzi particolari come raccordi a sguscia, angoli e tutti i pezzi speciali necessari.

#### **35.1 - Pavimenti vinilici**

Si dovrà avere particolare cura nel controllo dei sottofondi esistenti prima della stesura dello strato autolivellante.

Nel caso in cui i sottofondi risultassero inadeguati dovranno essere demoliti e rifatti;

L'applicazione dei pavimenti in teli dovrà essere fatta su sottofondo perfettamente asciutto e livellato. Il materiale sarà pvc omogeneo, pressocalandrato, antistatico con valori di resistenza elettrica inferiori a 109 ohm secondo la norma DIN 51953, con disegno policromo non direzionale ad effetto granigliato con decoro passante a tutto spessore. Il peso non dovrà essere superiore a 2,9 Kg/m<sup>2</sup> a garanzia di un basso contenuto di cariche plastificanti. La superficie dovrà essere prodotta con trattamento a base di resine poliuretaniche pure in quantità non inferiore a 20 g/m<sup>2</sup>, tale trattamento consentirà di effettuare la manutenzione senza l'utilizzo di cere metallizzanti. Il pavimento dovrà essere in formato piastre dimensione mm 600x600 di spessore mm. 2.

Sarà posato in opera previa rasatura dei sottofondi, mediante fresatura e saldatura a caldo dei giunti con cordoni in pvc.

La posa dei materiali resilienti, piastrelle o teli che siano, dovrà essere preceduta dalla conservazione degli stessi fuori imballaggio, in ambiente chiuso e per almeno 48 ore prima dell'applicazione, ad una temperatura minima di 24°C. Il collocamento in opera dovrà essere effettuato con temperatura ambiente non inferiore a 16°C. Anche il mastice da usare per l'incollaggio dovrà essere sottoposto al suddetto trattamento; pertanto nella stagione fredda si potrà posare solo in locali con finestre chiuse e riscaldamento in funzione.

Gli adesivi dovranno essere compatibili con il materiale da incollare, non dovranno essere attaccati o disciolti dai materiali normalmente usati per le pulizie e lucidature, ne dovranno danneggiare le opere già eseguite. La posa avverrà a mezzo di adesivi acrilici monocomponenti.

Il collante si stenderà con la spatola dentellata sul sottofondo. Lo strato di adesivo dovrà essere uniforme e privo di grumi; eventuali tracce sul pavimento finito dovranno essere rimosse con paglietta di acciaio finissima e con spugna umida.

Per evitare risalti sulla linea da cui si riprenderà la stesura del collante, bisognerà inserire a metà telo una riga metallica; per evitare bolle, sarà invece necessario che il telo venga fatto aderire completamente con la pressione delle mani o con squadre rigide a bordi arrotondati fino alle pareti, evitando di pressarlo sui bordi o dove dovrà essere rifilato. La superficie sarà quindi ripassata con cilindro metallico.

I pavimenti dovranno essere incollati su tutta la superficie e non dovranno presentare rigonfiamenti o difetti di sorta.

La pulizia dovrà essere effettuata con panni umidi ed eventuale sapone neutro (tipo Marsiglia). La lucidatura, se necessaria, sarà effettuata con cere in emulsione acquosa.

E' assolutamente vietato l'Impiego di materiali solventi, nonché di soda, acidi e materiali abrasivi (pomice, carta vetrata).

I pavimenti potranno essere praticati dopo tre giorni dall'avvenuta posa e comunque dovranno essere accuratamente protetti.

Di tutti i materiali sarà richiesta certificazione del fabbricante e del posatore circa la rispondenza a quanto richiesto.

Reazione al fuoco: Classe 1 secondo la norma DIN 4102.

I pavimenti dovranno essere incollati su tutta la superficie e non dovranno presentare rigonfiamenti o difetti di sorta.

Di tutti i materiali sarà richiesta certificazione del fabbricante circa la rispondenza a quanto ivi richiesto.

#### **Scuola materna "Perrault" - Via Boccherini 43.**

- pavimenti del piano seminterrato e rialzato con la sola esclusione delle aree bagno e spogliatoio. Il materiale - di classe 1 - sarà in teli di pvc termosaldati con cordoncino anch'esso in pvc di colore contrastante con la pavimentazione. Nelle fasce perimetrali dei locali il medesimo materiale sarà utilizzato per creare la zoccolatura a sguscio e sarà termosaldato con la pavimentazione

### **35.2 - Pavimenti in gomma a bolli**

#### **Scuola materna "Perrault" - Via Boccherini 43.**

Le rampe di sicurezza esterne e la scala di nuova costruzione avranno rivestimento in gomma.

I pianerottoli e le rampe saranno realizzati con gomma a bolli tipo MRB Mondo di spessore mm 4,0 in piastre di formato cm. 50x50, con rovescio smerigliato per attacco adesivo di colore grigio o nero.

I bolli di diametro mm 26 ed altezza mm 0,5 hanno forma tronco conica e spigoli smussati e liscati per la massima igiene.

Tali pavimentazioni saranno posate mediante adesivo neoprenico a doppia spalmatura previa preparazione e rasatura del sottofondo.

Il rivestimento dei gradini sarà realizzato con elementi preformati costituiti dallo stesso tipo di gomma a bolli sopradescritta e da spigolo vivo in colore giallo o rosso. La parte di elemento costituente l'alzata ha finitura liscia.

Lo zoccolino da posare lungo la scala sarà ad L di altezza mm 100 tipo VP3 Mondo.

### **35.3 Rivestimenti**

I rivestimenti ceramici dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con i materiali prescelti dalla D.L. e conformemente ai campioni accettati. Si dovrà porre particolare cura nella posa in opera affinché gli elementi del rivestimento combacino perfettamente, siano allineati e perfettamente aderenti al retrostante intonaco.

Su richiesta i rivestimenti dovranno essere completati con tutti gli eventuali sgusci di raccordo, listelli, cornici e pezzi speciali.

Tutte le pareti dei servizi igienici, degli antibagni e degli spogliatoi saranno rivestite fino ad h. cm. 200 con piastrelle in gres porcellanato dimensione cm. 20x20 di colore a scelta D.L. in tinta unita, posate con collante e sigillate nei giunti con cemento bianco.

Nella Materna Perrault il rivestimento di parete sarà eseguito anche nell'ambito del locale cucina in cui si rifanno le adduzioni e gli scarichi degli impianti. Tale rivestimento realizzato fino a quota cm 200 dovrà avere pezzi speciali d'angolo e sguscio in assortimento.

### **35.4 - Zoccolini in gres porcellanato**

Il perimetro di tutti i locali con pavimentazione in gres sarà rifinito con zoccolini battiscopa in gres ceramico fine porcellanato nel formato 10x20 in assortimento con le pavimentazioni.

### **35.5 - Striscia antiscivolo**

Le pedate delle scale esistenti dovranno essere dotate di striscia antiscivolo di tipo normale, formata da un robusto supporto in poliestere con adeguato rivestimento autoadesivo antiscivolo di altezza pari a mm 25.

#### **Scuola materna "Perrault" - Via Boccherini 43 e Edificio scolastico - Via Bologna 77-79.**

- le scale esistenti saranno equipaggiate di striscia antiscivolo adesiva.

## 36 OPERE IN FERRO

### 36.1 Generalità

Le opere in ferro da mettere in opera dovranno corrispondere ai disegni di progetto ed alle prescrizioni diverse eventualmente impartite all'atto esecutivo dalla D.L..

Dovranno essere fornite a piè d'opera, a seconda dei casi, zincate a caldo o colorite come indicato nel capitolo delle opere di decorazione interna e esterna.

Gli elementi metallici saranno costruiti esclusivamente in officina con l'impiego di materiali aventi le qualità prescritte.

Il tipo di profilato, le sezioni ed i particolari costruttivi verranno di massima scelti dall'Appaltatore e dovranno essere tali da garantire assoluta indeformabilità, perfetto funzionamento, durata ed incorrodibilità.

Le staffe per il fissaggio alla muratura saranno in acciaio zincato.

Gli elementi metallici da montare all'esterno saranno forniti in opera previa zincatura a caldo eseguita secondo le norme UNI 5744/66.

### 36.2 Cancelli e mancorrente rampa disabili Scuola Perrault

La recinzione lungo la Via Toscanini è costituita da grigliato posato su cordolo in calcestruzzo e dovrà essere tagliata in prossimità del cancello veicolare per realizzare il nuovo accesso pedonale. Il cancello, di altezza cm 185-200 ca., che sia costruito industrialmente o in officina, dovrà avere disegno in accordo con la recinzione, essere dotato di telaio e irrigidimenti compatibili con la dimensione ed il peso, essere dotato di elettroserratura come di seguito evidenziato.

La struttura del cancello sarà realizzata con speciali profili aperti a [simmetrici, appositamente studiati per conferire al cancello la massima robustezza e renderne possibile la completa zincatura a caldo secondo la Norma Europea UNI EN ISO 1461/99. In tal modo viene assicurata una lunga durata nel tempo, senza necessità di manutenzione. Lo zoccolo di base sarà tamponato con lamiera nervata, saldata alla struttura; il pannello di riquadro sarà fissato con bulloni inox. Il cancello è composto da:

- 2 montanti in tubo da mm 100;
- 1 anta con serratura elettrica;
- 1 pannello di riquadro mm 1326x897;
- 4 bulloni inox ed eventuali rondelle.

Dal cancello sopradescritto si diparte la rampa per disabili che sarà equipaggiata su entrambi i lati da mancorrente posto a quota 90-100 cm. Su almeno uno dei lati sarà posato un secondo mancorrente a quota 75 cm. Tali mancorrenti saranno in legno e saranno fissati a struttura di acciaio zincato.

### 36.3 Parapetti vano scala

In generale le ringhiere o i parapetti saranno realizzati a disegno semplice in elementi modulari con profilati tubolari tondi o quadri. Avranno altezza di m. 1,0 e nella parte superiore saranno rifiniti con corrimano (in legno se si tratta di scala interna).

#### **Scuola materna "Perrault" - Via Boccherini 43.**

Sono previsti:

- parapetto nuovo blocco scala in acciaio a disegno semplice, piantani saldamente fissati alla struttura in c.a., con corrimano superiore in legno (in alternativa tale parapetto potrà essere realizzato con lamiere in alluminio stirate o forate posate su struttura in acciaio adeguatamente fissata alla struttura muraria ed adatta al fissaggio dei pannelli;
- cancelli su scale esterne esistenti realizzati in profilati di acciaio tondo o quadro a disegno semplice, con piantoni fissati alla pavimentazione o alla parete di perimetro dell'edificio, completi di serrature e chiavistelli. E' previsto che gli elementi preassemblati siano zincati a caldo;

### **Edificio scolastico - Via Bologna 77-79.**

Sono previsti:

- parapetto scala esterna ingresso Birago, parapetti scale laterali ascensore e parapetto passerella di collegamento al piano +3 realizzati in profilati di acciaio tondo o quadro a disegno semplice, con piantoni fissati alla pavimentazione o alla parete dell'edificio, E' richiesta la zincatura a caldo.

## **37 SISTEMAZIONI ESTERNE - VARIE**

Tutte le opere edili riguardanti la sistemazione ed i ripristini delle aree esterne saranno eseguite dall'Appaltatore e pertanto rientrano integralmente negli oneri contrattuali.

### **37.1 Cordoli esterni.**

Ove necessario saranno ripristinati o forniti in opera cordoli in cemento pressato, retti o curvi secondo necessità, conformi alle prescrizioni della Città, di delimitazione dei marciapiedi esterni in cemento, della lunghezza non inferiore a m 0,80 con smusso arrotondato sezione rettangolare di dimensioni pari a cm 10x25.

#### **Scuola materna "Perrault" - Via Boccherini 43.**

- delimitazione marciapiede al piano seminterrato in corrispondenza del nuovo blocco scala ascensore e delimitazione rampe in via Toscanini;

#### **Edificio scolastico - Via Bologna 77-79.**

- delimitazione marciapiede al piano terra in corrispondenza del nuovo blocco ascensore e delimitazione percorso pedonale ingresso Birago da Via Ternengo;

### **37.2 Aree asfaltate.**

Costituite dal nuovo accesso disabili dalla Via Toscanini e da ripristini di aree carrabili nelle due scuole saranno realizzate con tappeto di malta bituminosa compattata con rullo.

Lo strato di base dovrà essere eseguito in misto granulare dello spessore di cm.10 minimo. Per tale strato si dovrà adoperare una miscela di materiali a granulometria continua da stendere in cordoni lungo la superficie, poi, dopo conveniente umidificazione, si costiperà lo strato con rulli gommati o vibranti, sino ad ottenere una densità pari al 95% del sistema Proctor modificato ASHO.

Successivamente sarà steso uno strato in conglomerato bitumoso di tipo aperto (tout venant) di spessore finito cm.10. Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 80-100.

Sul tout venant sarà steso il manto di usura di conglomerato bitumoso del tipo chiuso, spessore finito cm.3 minimo, costituito da una miscela di pietrischetti, sabbia e additivi mescolati con bitume a caldo.

Prima di procedere alla stesa dello strato di pavimentazione si procederà all'accurata pulizia della superficie preesistente

Sulla superficie stessa sarà steso un velo continuo di emulsione bitumosa a caldo in modo da ottenere un buon ancoraggio dello strato che verrà subito dopo.

L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici e rifinitrici. La rullatura dovrà essere eseguita alla temperatura più elevata possibile con rulli meccanici a rapida inversione di marcia, del peso di almeno 4 ton.

La delimitazione delle aree e delle eventuali zone a verde, sarà eseguita con cordoni in calcestruzzo della sezione di cm.10 x 30, con spigolo esterno smussato poggianti su idonea fondazione in calcestruzzo.

#### **Scuola materna "Perrault" - Via Boccherini 43.**

Sono previsti:

- ripristino della pavimentazione al piano seminterrato in corrispondenza del nuovo blocco scala ascensore;
- asfaltatura su marciapiede e rampa di accesso da via Toscanini;

### **Edificio scolastico - Via Bologna 77-79.**

Sono previsti:

- ripristino della pavimentazione al piano terra in corrispondenza del nuovo blocco ascensore - scale;
- asfaltatura su marciapiede e percorso di accesso da via Ternengo

## **38 SEGNALETICA INTERNA ED ESTERNA**

Ovunque occorra, nelle aree interne di accesso, lungo i percorsi, in vani di uso particolare o comune, per cui sia richiesto, la Ditta Appaltatrice fornirà adeguata segnaletica di indicazione, orientamento e sicurezza conforme ai dettati normativi CEE, ISO, UNI, DAR e CIE.

La segnaletica di sicurezza sarà del tipo normalizzato e standard. La segnaletica di orientamento ed indicazione sarà concordata in corso d'opera con gli utenti.

## **IMPIANTISTICA**

### **39 ELENCO DELLE OPERE**

Dovranno essere eseguite tutte le opere e provviste occorrenti per la realizzazione degli impianti meccanici a servizio degli edifici scolastici succursale G. Deledda della Scuola Elementare Perotti di Via Bologna 77 e Scuola Materna Statale Perrault di Via Boccherini 43 - Gruppo 25.

In sintesi, dovranno essere realizzati i seguenti impianti:

#### **SMA di Via Boccherini 43:**

- impianto antincendio
- impianto idrico-sanitario di alcune zone
- impianto di riscaldamento nuova zona ascensore
- modifica e adeguamento alla nuova disposizione dei locali per l'impianto di riscaldamento esistente

#### **SEL di Via Bologna 77/79:**

- impianto antincendio
- impianto idrico-sanitario di alcune zone
- impianto di estrazione aria per alcuni servizi ciechi
- modifica e adeguamento alla nuova disposizione dei locali per l'impianto di riscaldamento esistente

La natura degli interventi si desume dalle tavole allegate e dalle descrizioni di seguito riportate.

## **40 PRESCRIZIONI GENERALI**

Dovendo l'Impresa Appaltatrice fornire la più ampia garanzia per l'esecuzione ed il funzionamento degli impianti ed assumerne integralmente la responsabilità, dovrà esaminare i progetti forniti dalla Società Appaltante; se, secondo il suo giudizio tecnico, li riterrà idonei al raggiungimento delle prestazioni dell'impianto e presenterà la sua offerta, se ne assumerà l'incondizionata responsabilità. Resta pertanto stabilito che né la fornitura dei progetti da parte della Società Appaltante, né l'accettazione dei materiali durante i lavori, né l'utilizzo da parte della Ditta delle apparecchiature già presenti potranno mai essere invocati per eliminare od attenuare la propria responsabilità.

Si intendono pertanto comprese nell'appalto tutte le opere e le prestazioni necessarie e anche solo opportune per consegnare gli impianti commessi ultimati in ogni loro parte e nell'insieme e funzionanti a regola d'arte.

Con la sottoscrizione del presente capitolato l'Impresa Appaltatrice riconosce che il progetto e la descrizione delle opere, riportati nel presente capitolato, contengono tutti quanti gli elementi necessari e

sufficienti, per identificare esattamente le modalità di esecuzione e l'entità dei lavori da eseguire. Pertanto l'Impresa Appaltatrice si dichiara in condizione di formulare un'offerta completa ed esaustiva. La Ditta Installatrice non potrà effettuare di propria iniziativa variazioni di alcun genere al progetto: queste dovranno sempre essere concordate, caso per caso, con la Direzione Lavori.

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere dovranno essere riconosciuti da parte della D.L. della migliore qualità e rispondere in ogni loro caratteristica ai requisiti richiesti e alle prescrizioni del presente Capitolato.

L'Impresa dovrà sottoporre di volta in volta alla Direzione Lavori i campioni dei materiali da impiegare nella costruzione, che potranno essere posti in opera solo dopo la preventiva accettazione della Direzione Lavori. In particolare, per i materiali ed i manufatti dei quali siano richieste le caratteristiche REI dovranno essere prodotte le prescritte certificazioni ed omologazioni ministeriali.

Nessun materiale, fornitura e manufatto, potrà essere posto in opera senza l'approvazione del campione relativo.

Materiali, forniture e manufatti posti senza la predetta approvazione dovranno essere rimossi a cura e spese dell'Appaltatore, qualora la D.L. li ritenga, a suo insindacabile giudizio, non adeguati.

Valgono inoltre le norme fissate nel seguito ed in mancanza di norme specifiche la buona regola d'arte.

Qualora se ne ravvisi la necessità, prima dell'inizio dei lavori o in corso d'opera, la Direzione Lavori fornirà all'Appaltatore elaborati grafici ed altre precisazioni che costituiranno parte integrante del progetto.

Resta inteso l'obbligo dell'Appaltatore di provvedere, senza pretendere aumenti ai prezzi pattuiti, all'esecuzione delle opere conformemente alle prescrizioni, anche se i successivi disegni e/o istruzioni costituiranno variazioni di disegni o specifiche.

Eventuali indeterminazioni di elementi non potranno dare pretesto a riserve di qualsiasi genere da parte dell'Appaltatore.

La Committenza, e per essa la Direzione dei Lavori, si riserva l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle integrazioni e varianti che riterrà opportune nell'interesse della buona riuscita e della economia dei lavori, e scorporare lavori e forniture od ordinare, in alternativa, lavorazioni e/o forniture di natura consimile, senza che l'appaltatore possa trarne motivi per avanzare compensi od indennizzi di qualsiasi natura e specie non stabiliti nel presente Capitolato.

#### **41 TAVOLE GRAFICHE DI PROGETTO**

Nota: I disegni qui di sotto elencati sono validi solo ed esclusivamente per quanto in essi riportato afferente i soli impianti meccanici in argomento.

Eventuali discordanze tra le basi architettoniche presenti nei disegni elencati ed i disegni architettonici della parte edile sono irrilevanti al fine della definizione del progetto esecutivo.

##### **Elenco tavole SEL di Via Bologna 77/79:**

- M1 Impianto antincendio - Pianta piani seminterrato e rialzato
- M2 Impianto antincendio - Pianta piani primo, secondo e terzo
- M3 Impianto antincendio - Schema verticale
- M4 Impianto idrico-sanitario e di estrazione - Pianta piani seminterrato e rialzato
- M5 Impianto idrico-sanitario e di estrazione - Pianta piani primo, secondo e terzo

##### **Elenco tavole SMA di Via Boccherini 43:**

- M1 Impianto antincendio - Pianta piano seminterrato e schema verticale
- M2 Impianto antincendio - Pianta piano rialzato
- M4 Impianto idrico-sanitario e termico - Pianta piano seminterrato
- M5 Impianto idrico-sanitario e termico - Pianta piano rialzato

## 42 OSSERVANZA DI LEGGI NORME E REGOLAMENTI

### 42.1 Note generali

Gli impianti devono essere eseguiti nel rispetto scrupoloso della normativa tecnica vigente, delle leggi, decreti, circolari inerenti la sicurezza, l'igiene e la prevenzione degli infortuni nei luoghi di lavoro nonché nel rispetto delle disposizioni e raccomandazioni impartite da Enti con particolari competenze quali: A.S.L., I.S.P.E.S.L., V.V.F., ecc.

In particolare deve essere rispettato quanto elencato alle voci seguenti, compreso successivi regolamenti di esecuzione ed aggiornamenti anche se non specificati.

### 42.2 Leggi e decreti

- DPR n. 547 del 27 aprile 1955: norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
- Legge 13 luglio 1966 n. 615: provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e successivi regolamenti di esecuzione
- Legge 1 marzo 1968 n. 186: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- Circolare n. 68 del 25 novembre 1969: istruzioni sull'installazione e funzionamento di impianti termici alimentati con gas di rete
- Legge 6 dicembre 1971 n. 1083: "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile" (Norme UNI-CIG 7129-92 e relativi aggiornamenti);
- D.M. 1 dicembre 1975: norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successivi aggiornamenti
- D.M.I.C.A. 24 maggio 2001: aggiornamento dei coefficienti di dispersione termica degli edifici
- D.P.G.R. Piemonte del 18 marzo 1987 n. 2651: "Rideterminazione delle zone climatiche di appartenenza e del coefficiente volumico di dispersione termica, definito dal D.M. 10/3/1977, massimo ammissibile per ciascun Comune della Regione";
- Legge n.46 del 5 marzo 1990: norme per la sicurezza degli impianti
- D.P.R. 6 dicembre 1991 n. 447: "Regolamento di attuazione della Legge 5/3/1990 n. 46 in materia di sicurezza degli impianti";
- D.M. 20 febbraio 1992 "Approvazione del modello di dichiarazione di conformità dell'impianto a regola d'arte di cui all'articolo 7 del regolamento di attuazione della Legge 05/03/1990 n° 46
- Leggi n. 9 e n. 10 del 9 gennaio 1991: norme per l'attuazione del piano energetico nazionale e successivi regolamenti di esecuzione
- DPCM del 1 marzo 1991: limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- DPR n. 412 del 26 agosto 1993: progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici e successivi regolamenti di esecuzione
- D.L.n. 493 del 14 settembre 1993: segnaletica di sicurezza
- DM del 12 aprile 1996: prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi
- DPR n. 551 del 21 dicembre 1999, n. 551: progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici.

### 42.3 Altre normative

- Norme UNI

## 43 LIMITI DELLE FORNITURE

I limiti delle forniture sono tutti quelli che risultano dal presente Capitolato e dalle tavole grafiche allegate. In particolare non saranno a carico dell'Assuntore tutti gli oneri relativi ai contratti per gli allacciamenti dei servomezzi e delle energie provenienti dall'esterno, fermo restando il fatto che l'Assuntore dovrà provvedere alle richieste per tali allacciamenti e produrre la documentazione tecnica necessaria richiesta dagli enti eroganti.

Resta inteso che tutte le forniture oggetto del presente Appalto dovranno essere complete e funzionanti in tutte le loro parti, comprese degli allacciamenti di cui sopra.

## 44 ONERI GENERALI E PARTICOLARI

### 44.1 Oneri a carico della Ditta esecutrice

Saranno a carico dell'appaltatore gli oneri ed obblighi elencati nel seguito.

- 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.
- 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 ed antivibranti, ancoraggi di fondazione e nicchie.
- I materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra.
- L'allontanamento dei rifiuti, sfridi, rottami, ecc. dal cantiere e il loro deposito alla pubblica discarica.
- Scavi e rinterrati relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate.
- Ponteggi di servizio interni ed esterni.
- La messa a punto degli impianti e l'assistenza durante le fasi di avviamento.
- L'assistenza tecnica durante l'esecuzione dei lavori e quella al personale che esegue i lavori per l'installazione (opere edili, rivestimenti ecc.).
- La verifica del dimensionamento delle tubazioni, dei condotti e dei componenti dell'impianto.
- La redazione del progetto meccanico costruttivo completo del sistema di staffaggio e di compensazione delle dilatazioni dei tubi.
- La costruzione e posa in opera di mensole, staffe, incastellature, supporti, collari, chiodi da sparo, chiodi ad espansione, anche per tubazioni ed apparecchi che dovranno essere posati in opera.
- Le attrezzature antinfortunistiche.
- L'assistenza ai collaudi da parte degli Enti preposti (I.S.P.E.S.L., A.S.L.) e la preparazione delle prove e delle ispezioni.
- La demolizione degli impianti esistenti.
- L'allontanamento dei rifiuti, sfridi, rottami, ecc. dal cantiere e il loro deposito alla pubblica discarica.
- Ogni manovalanza in aiuto ai montatori.
- La tempestiva consegna di tutta la documentazione relativa ad apparecchiature e materiali forniti e installati.
- Sono inoltre a carico della Ditta installatrice la demolizione ed il rifacimento di quelle opere che non risultino a perfetta regola d'arte e non conformi al Capitolato.

#### NOTA

La Ditta Installatrice dovrà effettuare tutti i collegamenti elettrici, e installare tutte le apparecchiature necessarie e indispensabili a consentire il corretto funzionamento degli impianti, nonché il rispetto della

normativa vigente in materia.

#### **44.2 Richiesta di documentazione tecnica**

Prima o durante lo svolgimento dei lavori, la D.L. potrà richiedere, da parte della Ditta esecutrice la consegna di documentazione tecnica specifica quale: schemi elettrici, specifiche tecniche delle apparecchiature, ecc.

La Ditta dovrà consegnare tempestivamente la documentazione richiesta e attendere, prima di procedere all'installazione del materiale in oggetto, la formale approvazione da parte della D.L.; ogni apparecchiatura posta in opera prima dell'ottenimento di tali conferme dovrà, qualora venisse giudicata non idonea, venire immediatamente rimossa e sostituita senza che la Ditta abbia per questo diritto ad alcun compenso.

#### **44.3 Avviamento degli impianti**

La Ditta esecutrice dovrà curare l'avviamento e la messa in servizio degli impianti compresi nella fornitura, mettendo a disposizione il personale e la strumentazione necessaria.

Dovrà inoltre verificare che le portate dei fluidi nei vari punti dell'impianto di distribuzione corrispondano a quanto richiesto. In caso di discordanze, la Ditta installatrice eseguirà a propria cura e spese i necessari interventi di taratura ed equilibramento per ottenere i risultati richiesti.

Gli oneri per tali prestazioni si intendono inclusi nel prezzo complessivo dell'impianto.

### **45 GARANZIA SUI LAVORI ESEGUITI**

Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla ditta appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestano negli impianti. Durante il periodo di garanzia saranno riparati, sostituiti a totale carico dell'appaltatore i materiali, le apparecchiature e le parti di impianto che presentino difetti di costruzione, montaggio, di funzionamento, di rendimento o rotture, senza diritto ad alcun compenso, sia per quanto riguarda i materiali, sia per quanto riguarda la mano d'opera necessaria.

La garanzia è fissata entro 12 mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Qualsiasi intervento o sostituzione dovesse essere effettuato nel periodo di garanzia, esso verrà svolto senza onere alcuno dall'Appaltatore nel minor tempo possibile dalla chiamata. Per le manchevolezze riscontrate circa il materiale, l'esecuzione ed il funzionamento, l'Appaltatore, su richiesta esplicita, dovrà rispondere senza esigere alcun compenso.

Le garanzie si intendono estese alle apparecchiature di sub fornitura.

Inoltre gli apparecchi e le altre parti dell'impianto sono da proteggere con cura dopo la loro posa. L'Appaltatore resta garante intero ed esclusivo, fino al collaudo dell'impianto, per tutti gli eventuali difetti o danni agli apparecchi e altre parti dell'impianto.

Qualora per un impianto si svolgano collaudi successivi riferiti a parti separate, la garanzia partirà dalle date dei singoli collaudi.

### **46 MANUTENZIONE DELLE OPERE**

Sino a che sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo definitivo delle opere, la manutenzione delle stesse deve essere fatta a cura e spese dell'Impresa.

Per tutto il tempo intercorrente tra l'esecuzione ed il collaudo, l'Impresa è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari.

Durante il periodo in cui la manutenzione è a carico dell'Impresa, la manutenzione stessa dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo, provvedendo di volta in volta, alle riparazioni rese necessarie senza che occorrono particolari inviti da parte della Direzione dei Lavori.

Ove l'Impresa non provvedesse nei termini prescritti dalla Direzione dei Lavori con invito scritto, si procederà d'ufficio e la stessa andrà a debito dell'Impresa stessa.

Le riparazioni dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte.

## **47 DOCUMENTAZIONE AS BUILT**

Prima dei collaudi, la Ditta Appaltante fornirà una copia su CD, un lucido e tre copie dei disegni definitivi ed aggiornati e la completa documentazione tecnica (ad uso manutenzione) di tutti i componenti installati, in triplice copia.

I manuali di gestione e manutenzione relativi agli impianti meccanici, da produrre in n. 3 copie, dovranno essere realizzati in modo da rispettare le indicazioni riportate di seguito.

Tutta la documentazione dovrà essere preceduta da una pagina in cui dovranno essere riportati i dati relativi a: Committente, Responsabile della realizzazione, Impresa esecutrice dei lavori.

Il manuale dovrà riportare una descrizione dettagliata degli impianti realizzati.

## **48 ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI**

Gli impianti debbono essere eseguiti in conformità ai disegni di progetto; qualora si verificassero difformità, queste dovranno essere tempestivamente segnalate.

I disegni e gli schemi allegati si ritengono, in generale, esecutivi e non costruttivi; in particolare, la posizione delle apparecchiature varie è da considerarsi indicativa, e dovrà venire verificata alla luce delle reali esigenze architettoniche e strutturali dell'opera realizzata.

Tuttavia la Ditta installatrice non potrà effettuare di propria iniziativa variazioni di alcun genere: queste dovranno sempre essere concordate caso per caso con la Direzione Lavori.

Si sottolinea inoltre come le indicazioni ed i disegni di progetto debbano comunque assumersi sempre come indicativi, lo stesso vale per i dettagli realizzativi di particolari tipi di installazione. Per la corretta esecuzione di ogni categoria dei lavori sarà pertanto richiesta l'elaborazione di specifici progetti esecutivi costruttivi, da sottoporsi alla D.L. per il benessere.

La ditta esecutrice dovrà verificare le reali perdite di carico delle tubazioni, in relazione all'effettivo tracciato, quale risulterà nella realizzazione dell'impianto, e in relazione alla marca, tipo, modello di apparecchiature che verranno scelte dalla stessa Ditta esecutrice e indicate nell'offerta.

Accettando di eseguire, tutti o in parte, gli impianti in oggetto, la Ditta installatrice fa propria la stessa concezione del progetto, e ne assume la completa responsabilità.

In ogni caso, la Ditta esecutrice non può apportare nessuna variante al tracciato né al dimensionamento delle condotte dei fluidi rispetto a quanto riportato nel progetto, se non dopo aver chiesto e ottenuto esplicita approvazione da parte della D.L. In mancanza di tale approvazione, la D.L. si riserva il diritto di ordinare, in qualunque momento, l'eliminazione delle varianti giudicate, a suo insindacabile giudizio, peggiorative: la Ditta dovrà allora provvedere tempestivamente a riportare l'impianto nelle condizioni di progetto, senza avere per questo diritto ad alcun tipo di indennizzo.

## **49 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

Tutti i materiali costituenti l'impianto saranno della migliore qualità, ben lavorati e perfettamente rispondenti all'uso cui sono destinati.

La Ditta Assuntrice dei lavori ha l'onere di provvedere a sue spese alla sostituzione di materiali, anche se già posti in opera, qualora la Direzione Lavori con giudizio motivato reputi tali materiali di qualità, lavorazione o funzionamento inadatti per un perfetto funzionamento dell'impianto.

Tutti i materiali che saranno impiegati nella realizzazione delle opere, di cui al presente Capitolato, debbono essere della migliore qualità, ben lavorati e perfettamente rispondenti al servizio a cui sono destinati.

Le quantità indicate nel presente Capitolato e le dimensioni di tutte le apparecchiature risultanti nei disegni di progetto rappresentano un minimo, per cui la Ditta dovrà verificare il suddetto progetto con le caratteristiche dei materiali che intende fornire e far proposte migliorative.

## **50 SPECIFICHE TECNICHE DI FUNZIONAMENTO**

### **50.1 Impianti di riscaldamento**

a) Condizioni climatiche esterne

Inverno -8° C - 85% U.R.

b) Condizioni termoisometriche da garantire negli ambienti

Tutti i locali 20 +/- 1 °C in inverno

## 50.2 Impianto antincendio

La portata e la pressione di alimentazione agli impianti antincendio sono quelle richieste dalle normative specifiche antincendio e dalle particolari disposizioni del Comando Provinciale VV.F. di Torino.

L'attacco di alimentazione dell'impianto dovrà essere derivato dalla presa stradale dedicata messa a disposizione dall'A.A.M.

## 50.3 Impianti idrosanitari

Le portate di acqua che devono essere garantite ai singoli apparecchi sanitari sono le seguenti:

Vaso con cassetta	0,10 l/s
Lavabo	0,10 l/s;
Doccia	0,15 l/s;
Orinatoio	0,10 l/s;
Vuotatoio	0,15 l/s;
Lavatrice	0,10 l/s;
Idranti di lavaggio	0,4 l/s.

### Velocità dell'acqua

La velocità dell'acqua dovrà essere compresa tra 0,5 e 1,5 m/sec con valore massimo di 1,1 per diametro di 1/2 pollice per le tubazioni installate all'interno dei locali. Potrà raggiungere i 2 m/sec nelle tubazioni di diametro non inferiore a 1 pollice interrate nelle cantine, nelle officine, nei locali, in genere, lontani da quelli abitativi.

### Verifica del livello di rumore

Si fa riferimento alla norma UNI EDL 175 - cap. 226.

Tutti gli apparecchi dell'impianto sanitario sono alimentati con la pressione di acquedotto.

## 51 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

### 51.1 SMA di Via Boccherini 43

#### 51.1.1 Descrizione generale

L'impianto a servizio dell'edificio prevede gli interventi necessari per dare completi e perfettamente funzionanti gli impianti meccanici ad uso antincendio, idrico-sanitario e riscaldamento della zona ascensori. In generale gli impianti meccanici oggetto dell'intervento riguardano:

- realizzazione impianto antincendio ad idranti con costruzione di nuovo pozzetto di allacciamento all'acquedotto;
- realizzazione impianto idrico sanitario con allacciamento alle reti di adduzione e scarico esistenti;
- realizzazione impianto riscaldamento per i locali ove sarà realizzato l'impianto ascensore e modifica e adeguamento alla nuova disposizione dei locali per l'impianto di riscaldamento esistente;
- inserimento di griglie di transito sulle porte dei locali dotati di impianto di estrazione.

Le descrizioni degli impianti riportate nel seguito vanno opportunamente integrate con tutte le notizie tecniche di dettaglio indicate nei disegni allegati al presente capitolato.

#### 51.1.2 Impianto antincendio

E' prevista la realizzazione dell'impianto di estinzione incendi secondo quanto indicato nella pratica di prevenzione incendi e negli elaborati di progetto.

Per impianto antincendio si intende il complesso delle tubazioni e delle bocche idranti terminali, disposto in ciascuno dei piani del fabbricato.

La rete deve sempre essere indipendente, direttamente allacciata alla fonte di approvvigionamento idrico, secondo eventuali prescrizioni del competente comando dei VVFF e dotata di gruppo regolamentare per l'inserimento dell'autopompa dei VVFF.

La rete antincendio sarà collegata direttamente con l'Acquedotto Municipale.

L'impianto antincendio è costituito dall'allaccio alla rete dell'acquedotto, da un idrante da soprasuolo esterno con attacco per autopompa VV.F in prossimità dell'accesso principale e dalla rete interna costituita da n. 6 idranti corredati di tubazioni di idonea lunghezza posti in posizioni tali da coprire l'intera superficie dei piani.

All'interno dell'edificio per proteggere i locali è prevista una rete provvista di idranti a muro UNI 45 dotati di cassetta metallica, lancia con valvola di parzializzazione e manichetta da 25 m, e quanto occorrente.

E' inoltre prevista la fornitura in opera di estintori a polvere (del tipo omologato per fuochi di classe A, B e C) in numero adeguato a coprire circa 200 mq di superficie. Va da sé che gli estintori devono essere installati anche nelle aree a rischio specifico (cucina).

A corredo dell'impianto antincendio dovrà essere apposta la segnaletica di sicurezza necessaria, compresi i numeri telefonici da utilizzare in emergenza nonché le planimetrie con le indicazioni delle vie di fuga.

Tutti gli apparecchi di estinzione dovranno essere di nuova fornitura e rispondenti alle normative vigenti in materia di prevenzione incendi.

L'impianto è costituito da una tubazione orizzontale in polietilene controtubato in PVC esterna al fabbricato, interrata ad una profondità sufficiente a proteggerla dal gelo, la quale alimenta le colonne verticali e le distribuzioni orizzontali posizionate all'interno in tubo in ferro Mannesman zincato, posizionate come da disegni allegati.

La rete di distribuzione principale sarà staffata a soffitto del piano seminterrato e da essa si staccheranno le varie colonne per l'alimentazione degli idranti sistemati ai vari piani.

Dovrà essere realizzato un nuovo pozzetto ad uso antincendio per l'allacciamento con l'acquedotto.

Il pozzetto sarà provvisto delle seguenti apparecchiature:

- rubinetto di scarico e prova - diametro 1/2";
- manometro a tubo metallico, sistema Bourdon, tolleranza 3% del valore di fondo scala con fondo scala di 0,6 MPa, quadrante diametro 100 mm., completo di rubinetto di intercettazione a flangetta di prova e scarico, ammortizzatore idraulico e ricciolo in rame con attacchi a perno e calotta girevole;
- pressostato portata contatti 380 V- 4 Amp., grado di protezione IP 66 scala 1-10 bar, contatti in commutazione mossi da soffiello tramite asta a leva amplificatrice atto ad azionare un segnale di allarme acustico e luminoso, in posizione costantemente sotto controllo, se la pressione dell'acqua scende al disotto dell'80% di quella prevista in condizioni non operative.;
- valvola di ritegno a flusso avviato con attacco fiange PN 16 - diametro 3";
- valvola di intercettazione;
- rubinetto di scarico e prova - diametro 1/2";
- valvola di ritegno a battente con attacco a flange PN 16 - diametro 3";
- rubinetto di scarico - diametro 1".

Si precisa che le valvole di ritegno dovranno essere munite di portello di ispezione facilmente amovibile, tale che attraverso di esso sia possibile accedere direttamente a tutti gli organi interni senza lo smontaggio delle stesse dalle tubazioni.

Il pressostato presente nel pozzetto sarà collegato a sistema di segnalazione da posizionare in locale presidiato.

Per il calcolo della rete antincendio, da dati assunti dalla società erogatrice dell'acqua, si è considerato una pressione in rete pari a 3,5 bar.

Le norme UNI di riferimento prese in esame per la costruzione dell'impianto sono le seguenti:  
UNI 6363, UNI 5563, UNI 6884, UNI 7421, UNI 9487 ;  
UNI 9489, UNI 9490.

Il dimensionamento è stato effettuato per garantire la pressione minima richiesta all'idrante idraulicamente più sfavorevole con contemporaneità di 3 idranti considerando di prelevare l'acqua direttamente alla pressione della rete dell'acquedotto senza l'ausilio di apparecchiature per aumentarne la prevalenza disponibile.

Le prestazioni all'idrante idraulicamente più sfavorevole risultano pertanto:

Portata: 120 l/m;

Prevalenza minima residua: 1,5 bar.

### 51.1.3 Impianto idrico-sanitario

Saranno realizzate le reti di adduzione e scarico acqua e le apparecchiature indicate sulle tavole di progetto.

L'acqua calda sanitaria sarà prodotta da boiler elettrici.

Nei servizi per i bambini a valle del boiler sarà ubicato un miscelatore termostatico al fine di inviare l'acqua calda a temperatura idonea.

Saranno realizzati gli opportuni collegamenti elettrici.

Tutte le reti di adduzione e scarico saranno collegate con le reti esistenti.

Saranno realizzati delle nuove reti di adduzione e scarico per gli apparecchi di cucina.

I servizi al piano seminterrato avranno gli scarichi collegati con il pozzo di raccolta esistente.

I servizi per disabili saranno dotati di tutti gli accessori necessari all'utilizzo da parte di portatori di handicap e saranno equipaggiati con:

- lavabo in ceramica con frontale concavo, bordi arrotondati, appoggia gomiti, spartiacqua antispruzzo, miscelatore meccanico a leva lunga con bocchello estraibile, sifone con scarico flessibile e mensole fisse;
- specchio reclinabile in tubo di alluminio rivestito in nylon, sistema di inclinazione frizionato e sistema di fissaggio a parete con protezione;
- w.c.-bidet in ceramica a catino allungato con sedile in plastica antiscivolo, dotato di apertura anteriore e completo di: cassetta, batteria, scarico con comando agevolato, miscelatore, comando a leva, doccia a telefono con pulsante di funzionamento sull'impugnatura, regolatore automatico di portata del tipo da incasso con presa d'acqua a muro;
- maniglione di sostegno a muro ribaltabile in alluminio e rivestimento esterno in nylon;
- corrimani costituiti da tubo interno in alluminio e rivestimento esterno in nylon, completi di curve terminali e di staffaggi (diametro esterno mm. 35);
- cartelli di segnaletica di sicurezza, salvataggio e informazione.

Gli impianti di alimentazione e distribuzione acqua potabile ad uso sanitario e gli impianti di scarico acque luride relativi agli edifici ad uso scolastico sono rispondenti alle Leggi ed ai Regolamenti vigenti sia su scala Comunale, che Nazionale.

In particolare sono osservate:

Norme italiane dell'ASSISTAL;

Circolare Ministero della Sanità 01/02/62 n. 13 - erogazione dell'acqua potabile negli edifici;

Norme I.S.P.E.S.L.;

Le disposizioni delle Società Erogatrici dell'acqua;

Norme vigenti in materia relative a criteri di progettazione, collaudo e gestione degli impianti idrico-sanitario e scarico delle acque usate;

Legge 5 marzo 1990 n° 46 "Norme per la sicurezza degli impianti" e D.M. 6 dicembre 1991 n° 447 Regolamento di attuazione della Legge 05/03/90 n°46;

Le lavorazioni occorrenti per la realizzazione di tale impianto prevedono la posa ed il buon funzionamento di tutti gli apparecchi igienico-sanitari previsti dai disegni ed ivi descritti.

Lo schema delle tubazioni di carico sono quelli indicati dal progetto così come i diametri e le apparecchiature che saranno alimentati con l'acqua fredda ed acqua calda dalle posizioni previste, nonché all'allacciamento di tutti gli apparecchi con la distribuzione di scarico delle acque luride.

Gli allacciamenti dei suddetti apparecchi alle tubazioni di scarico saranno eseguiti con tubi e pezzi speciali, quali raccordi, manicotti di dilatazione, fissaggio tubi, sifoni, etc.; il tutto in polietilene duro tipo Geberit. Le apparecchiature prima di essere collegate alle condotte di scarico avranno scarico sifonato.

Saranno inoltre realizzati tutti quei lavori e provviste occorrenti per assicurare una perfetta distribuzione dell'acqua potabile a tutti gli apparecchi igienico sanitari previsti, a partire dalle reti esistenti fino ai singoli rubinetti di erogazione.

L'alimentazione dei singoli servizi avviene con tubazioni in acciaio zincato di diametro sufficiente a soddisfare le portate richieste aventi diametro calcolato considerando la portata degli apparecchi, la contemporaneità d'uso e la velocità dell'acqua.

Tutte le tubazioni che alimentano i singoli servizi sono in acciaio zincato e sono sezionabili con rubinetti di intercettazione a sfera, dai quali deriva la rete di alimentazione agli apparecchi sanitari realizzata in tubo multistrato.

Le tubazioni convoglianti l'acqua calda saranno coibentate come stabilito dalla legge n° 10 del 1991, mentre le tubazioni convoglianti acqua fredda saranno coibentate per evitare lo stillicidio dovuto alla formazione di condensa.

L'ubicazione e la tipologia degli apparecchi sanitari previsti è identificata negli elaborati grafici di progetto. Le caratteristiche tipologiche e dimensionali degli apparecchi sono riportate nella tabella seguente:

TIPO DI APPARECCHIO	CARATTERISTICHE
lavabo	tipo sospeso con mensole di sostegno in vetro-china completo di gruppo miscelatore monocomando dimensioni 51x40x18 cm dimensioni 45x35x21 tipo per scuola materna
vaso igienico	tipo a pavimento in vetro-china con cassetta di cacciata dimensioni 57 x 37 x 36 cm dimensioni 41x34x32 tipo per scuola materna
lavabo speciale per disabile	tipo sospeso con meccanismo di inclinazione, rubinetto miscelatore a leva lunga corredato di maniglione di sicurezza
vaso igienico per disabile	vaso con cava di accesso anteriore, cassetta pneumatica con comando agevolato, rubinetto termostatico per bidet con flessibile e doccetta
Doccia	Piatto doccia a filo pavimento corredato di doccia a telefono regolabile
accessori per servizi disabile	corrimano orizzontale continuo e specchio reclinabile a parete

#### 51.1.4 Impianto di riscaldamento

Il riscaldamento della zona ascensore sarà assicurato da radiatori in ghisa a colonne a elementi componibili dello stesso tipo di quelli già presenti nell'edificio da collegare alla rete esistente, ogni radiatore sarà dotato di valvola termostatica.

Le tubazioni di collegamento con la rete esistente saranno derivate direttamente dalla centrale termica ubicata in prossimità della nuova zona da servire.

Dovranno essere effettuate le eventuali opere di spostamento dei radiatori esistenti necessarie per la realizzazione dell'impianto ascensore.

Dalle tubazioni esistenti si staccheranno le tubazioni in ferro coibentate con guaina elastomerica a celle chiuse, finita con laminato plastico.

La tipologia di impianto di riscaldamento esistente è del tipo a radiatori.

In relazione alle modifiche e alla nuova disposizione dei locali dovranno essere realizzati degli spostamenti di alcuni corpi scaldanti esistenti.

Dovranno essere installati per tutti i radiatori presenti nell'edificio dei piedini atti a sostenere i radiatori esistenti.

Sui radiatori di nuova fornitura e su tutti quelli oggetto di intervento saranno sostituite le valvole, i detentori le valvole di sfogo dell'aria e saranno installate valvole di regolazione termostatica.

#### 51.1.5 Impianto di estrazione

Nelle zone in cui è previsto l'impianto di estrazione saranno inserite delle griglie di transito sulle porte dei locali.

Le griglie di transito avranno una singola serie di alette a "V" rovesciato disposte a labirinto orizzontalmente.

Saranno in alluminio anodizzato e fornite di controcornice per il montaggio su porte.

## 51.2 SEL di Via Bologna 77/79:

### 51.2.1 Descrizione generale

L'impianto a servizio dell'edificio prevede gli interventi necessari per dare completi e perfettamente funzionanti gli impianti meccanici ad uso antincendio, idrico-sanitario e di estrazione.

In generale gli impianti meccanici oggetto dell'intervento riguardano:

- realizzazione impianto antincendio ad idranti con costruzione di nuovo pozzetto di allacciamento all'acquedotto;
- realizzazione impianto idrico sanitario con allacciamento alle reti di adduzione e scarico esistenti;
- modifica e adeguamento alla nuova disposizione dei locali per l'impianto di riscaldamento esistente;
- realizzazione impianto di estrazione aria per alcuni servizi ciechi.

Le descrizioni degli impianti riportate nel seguito vanno opportunamente integrate con tutte le notizie tecniche di dettaglio indicate nei disegni allegati al presente capitolato.

### 51.2.2 Impianto antincendio

E' prevista la realizzazione dell'impianto di estinzione incendi secondo quanto indicato nella pratica di prevenzione incendi e negli elaborati di progetto.

Per impianto antincendio si intende il complesso delle tubazioni e delle bocche idranti terminali, disposto in ciascuno dei piani del fabbricato.

La rete deve sempre essere indipendente, direttamente allacciata alla fonte di approvvigionamento idrico, secondo eventuali prescrizioni del competente comando dei VVFF e dotata di gruppo regolamentare per l'inserimento dell'autopompa dei VVFF.

La rete antincendio sarà collegata direttamente con l'Acquedotto Municipale.

L'impianto antincendio è costituito dall'allaccio alla rete dell'acquedotto, da un idrante da soprasuolo esterno con attacco per autopompa VV.F in prossimità dell'accesso principale e dalla rete interna costituita da n. 14 idranti corredati di tubazioni di idonea lunghezza posti in posizioni tali da coprire l'intera superficie dei piani.

All'interno dell'edificio per proteggere i locali è prevista una rete provvista di idranti a muro UNI 45 dotati di cassetta metallica, lancia con valvola di parzializzazione e manichetta da 25 m, e quanto occorrente.

E' inoltre prevista la fornitura in opera di estintori a polvere (del tipo omologato per fuochi di classe A, B e C) in numero adeguato a coprire circa 200 mq di superficie.

A corredo dell'impianto antincendio dovrà essere apposta la segnaletica di sicurezza necessaria, compresi i numeri telefonici da utilizzare in emergenza nonché le planimetrie con le indicazioni delle vie di fuga.

Tutti gli apparecchi di estinzione dovranno essere di nuova fornitura e rispondenti alle normative vigenti in materia di prevenzione incendi.

L'impianto è costituito da una tubazione orizzontale in polietilene controtubato in PVC esterna al fabbricato, interrata ad una profondità sufficiente a proteggerla dal gelo, la quale alimenta le colonne verticali e le distribuzioni orizzontali posizionate all'interno in tubo in ferro Mannesman zincato, posizionate come da disegni allegati.

La rete di distribuzione principale sarà staffata a soffitto del piano terreno e da essa si staccheranno le varie colonne per l'alimentazione degli idranti sistemati ai vari piani.

Dovrà essere realizzato un nuovo pozzetto ad uso antincendio per l'allacciamento con l'acquedotto.

Il pozzetto sarà provvisto delle seguenti apparecchiature:

- 1 rubinetto di scarico e prova - diametro 1/2";
- 1 manometro a tubo metallico, sistema Bourdon, tolleranza 3% del valore di fondo scala con fondo scala di 0,6 MPa, quadrante diametro 100 mm., completo di rubinetto di intercettazione a flangetta di prova e scarico, ammortizzatore idraulico e ricciolo in rame con attacchi a perno e calotta girevole;
- 1 pressostato portata contatti 380 V- 4 Amp., grado di protezione IP 66 scala 1-10 bar, contatti in commutazione mossi da soffiello tramite asta a leva amplificatrice atto ad azionare un segnale di allarme acustico e luminoso, in posizione costantemente sotto controllo, se la pressione dell'acqua scende al disotto dell'80% di quella prevista in condizioni non operative.;

- 1 valvola di ritegno a flusso avviato con attacco fiange PN 16 - diametro 3";
- 1 valvola di intercettazione;
- 1 rubinetto di scarico e prova - diametro 1/2";
- 1 valvola di ritegno a battente con attacco a flange PN 16 - diametro 3";
- 1 rubinetto di scarico - diametro 1".

Si precisa che le valvole di ritegno dovranno essere munite di portello di ispezione facilmente amovibile, tale che attraverso di esso sia possibile accedere direttamente a tutti gli organi interni senza lo smontaggio delle stesse dalle tubazioni.

Il pressostato presente nel pozzetto sarà collegato a sistema di segnalazione da posizionare in locale presidiato.

Per il calcolo della rete antincendio, da dati assunti dalla società erogatrice dell'acqua, si è considerato una pressione in rete pari a 3,5 bar.

Le norme UNI di riferimento prese in esame per la costruzione dell'impianto sono le seguenti:

UNI 6363, UNI 5563, UNI 6884, UNI 7421, UNI 9487 ;  
UNI 9489, UNI 9490.

Il dimensionamento è stato effettuato per garantire la pressione minima richiesta all'idrante idraulicamente più sfavorevole con contemporaneità di 3 idranti considerando di prelevare l'acqua direttamente alla pressione della rete dell'acquedotto senza l'ausilio di apparecchiature per aumentarne la prevalenza disponibile.

Le prestazioni all'idrante idraulicamente più sfavorevole risultano pertanto:

Portata: 120 l/m;

Prevalenza minima residua: 1,5 bar.

L'impianto sarà completato da estintori portatili a polvere polivalente da 6 kg.

### 51.2.3 Impianto idrico-sanitario

Saranno realizzate le reti di adduzione e scarico acqua e le apparecchiature indicate sulle tavole di progetto.

L'acqua calda sanitaria sarà prodotta da boiler elettrici.

Saranno realizzati gli opportuni collegamenti elettrici.

Tutte le reti di adduzione e scarico saranno collegate con le reti esistenti.

I servizi per disabili saranno dotati di tutti gli accessori necessari all'utilizzo da parte di portatori di handicap e saranno equipaggiati con:

- lavabo in ceramica con frontale concavo, bordi arrotondati, appoggia gomiti, spartiacqua antispruzzo, miscelatore meccanico a leva lunga con bocchello estraibile, sifone con scarico flessibile e mensole fisse;
- specchio reclinabile in tubo di alluminio rivestito in nylon, sistema di inclinazione frizionato e sistema di fissaggio a parete con protezione;
- w.c.-bidet in ceramica a catino allungato con sedile in plastica antiscivolo, dotato di apertura anteriore e completo di: cassetta, batteria, scarico con comando agevolato, miscelatore, comando a leva, doccia a telefono con pulsante di funzionamento sull'impugnatura, regolatore automatico di portata del tipo da incasso con presa d'acqua a muro;
- maniglione di sostegno a muro ribaltabile in alluminio e rivestimento esterno in nylon;
- corrimani costituiti da tubo interno in alluminio e rivestimento esterno in nylon, completi di curve terminali e di staffaggi (diametro esterno mm. 35);
- cartelli di segnaletica di sicurezza, salvataggio e informazione.

Gli impianti di alimentazione e distribuzione acqua potabile ad uso sanitario e gli impianti di scarico acque luride relativi agli edifici ad uso scolastico sono rispondenti alle Leggi ed ai Regolamenti vigenti sia su scala Comunale, che Nazionale.

In particolare sono osservate:

- Norme italiane dell'ASSISTAL;
- Circolare Ministero della Sanità 01/02/62 n. 13 - erogazione dell'acqua potabile negli edifici;
- Norme I.S.P.E.S.L.;

- Le disposizioni delle Società Erogatrici dell'acqua;
- Norme vigenti in materia relative a criteri di progettazione, collaudo e gestione degli impianti idrico-sanitario e scarico delle acque usate;
- Legge 5 marzo 1990 n° 46 "Norme per la sicurezza degli impianti" e D.M. 6 dicembre 1991 n° 447 Regolamento di attuazione della Legge 05/03/90 n°46;
- Le lavorazioni occorrenti per la realizzazione di tale impianto prevedono la posa ed il buon funzionamento di tutti gli apparecchi igienico-sanitari previsti dai disegni ed ivi descritti.

Lo schema delle tubazioni di carico sono quelli indicati dal progetto così come i diametri e le apparecchiature che saranno alimentati con l'acqua fredda ed acqua calda dalle posizioni previste, nonché all'allacciamento di tutti gli apparecchi con la distribuzione di scarico delle acque luride.

Gli allacciamenti dei suddetti apparecchi alle tubazioni di scarico saranno eseguiti con tubi e pezzi speciali, quali raccordi, manicotti di dilatazione, fissaggio tubi, sifoni, etc.; il tutto in polietilene duro tipo Geberit. Le apparecchiature prima di essere collegate alle condotte di scarico avranno scarico sifonato.

Saranno inoltre realizzati tutti quei lavori e provviste occorrenti per assicurare una perfetta distribuzione dell'acqua potabile a tutti gli apparecchi igienico sanitari previsti, a partire dalle reti esistenti fino ai singoli rubinetti di erogazione.

L'alimentazione dei singoli servizi avviene con tubazioni in acciaio zincato di diametro sufficiente a soddisfare le portate richieste aventi diametro calcolato considerando la portata degli apparecchi, la contemporaneità d'uso e la velocità dell'acqua.

Tutte le tubazioni che alimentano i singoli servizi sono in acciaio zincato e sono sezionabili con rubinetti di intercettazione a sfera, dai quali deriva la rete di alimentazione agli apparecchi sanitari realizzata in tubo multistrato.

Le tubazioni convoglianti l'acqua calda saranno coibentate come stabilito dalla legge n° 10 del 1991, mentre le tubazioni convoglianti acqua fredda saranno coibentate per evitare lo stillicidio dovuto alla formazione di condensa.

L'ubicazione e la tipologia degli apparecchi sanitari previsti è identificata negli elaborati grafici di progetto. Le caratteristiche tipologiche e dimensionali degli apparecchi sono riportate nella tabella seguente:

TIPO DI APPARECCHIO	CARATTERISTICHE
lavabo	tipo sospeso con mensole di sostegno in vetro-china completo di gruppo miscelatore monocomando dimensioni 51x40x18 cm dimensioni 45x35x21 tipo per scuola materna
vaso igienico	tipo a pavimento in vetro-china con cassetta di cacciata dimensioni 57 x 37 x 36 cm dimensioni 41x34x32 tipo per scuola materna
lavabo speciale per disabile	tipo sospeso con meccanismo di inclinazione, rubinetto miscelatore a leva lunga corredato di maniglione di sicurezza
vaso igienico per disabile	vaso con cava di accesso anteriore, cassetta pneumatica con comando agevolato, rubinetto termostatico per bidet con flessibile e doccetta
Doccia	Piatto doccia a filo pavimento corredato di doccia a telefono regolabile
accessori per servizi disabile	corrimano orizzontale continuo e specchio reclinabile a parete

#### 51.2.4 Impianto di riscaldamento

La tipologia di impianto di riscaldamento esistente è del tipo a radiatori.

In relazione alle modifiche e alla nuova disposizione dei locali dovranno essere realizzati degli spostamenti di alcuni corpi scaldanti esistenti.

Sugli eventuali radiatori di nuova fornitura e su tutti quelli oggetto di intervento saranno sostituite le valvole, i detentori le valvole di sfogo dell'aria e saranno installate valvole di regolazione termostatica.

#### 51.2.5 Impianto di estrazione

Saranno realizzati nei locali indicati sulle tavole di progetto degli impianti di estrazione autonomi.

Ogni impianto sarà costituito da estrattori da parete con funzionamento collegato all'accensione della luce del locale servito e spegnimento ritardato di 15 minuti.

Saranno realizzati gli opportuni collegamenti elettrici.

Saranno realizzate le canalizzazioni in PVC, ove necessario, per l'espulsione all'esterno dell'aria estratta tramite griglie di espulsione.

Nelle zone in cui è previsto l'impianto di estrazione saranno inserite delle griglie di transito sulle porte dei locali.

Le griglie di transito avranno una singola serie di alette a "V" rovesciato disposte a labirinto orizzontalmente.

Saranno in alluminio anodizzato e fornite di controcornice per il montaggio su porte.

## **52 REQUISITI DELLE FORNITURE**

### **52.1 Modalità tecniche e requisiti della fornitura**

Tutti i materiali impiegati dovranno sempre essere nuovi e di prima scelta, esenti da qualsiasi imperfezione o difetto, apparente od occulto, e perfettamente corrispondenti all'uso.

Per i sostegni, gli staffaggi e gli altri elementi non specificati sui disegni, ma necessari alla fornitura, le Ditte concorrenti presenteranno offerte secondo le soluzioni a loro abituali, indicandone le caratteristiche. Tali soluzioni saranno esaminate e concordate con la Direzione Lavori.

Per le superfici zincate la zincatura dovrà essere di ottima qualità, e di grammatura adeguata all'impiego. Dovranno essere applicate le targhette indicatrici su tutte le apparecchiature.

Sulle tubazioni dovranno venire applicate fascette con colori distintivi per i diversi tipi di fluido con frecce indicatrici del verso di scorrimento del fluido stesso.

Tutte le parti metalliche dovranno essere collegate con la terra dell'impianto generale.

Devono essere previste tutte le opere accessorie per l'esecuzione degli impianti e l'installazione delle apparecchiature, compreso quanto necessario per il passaggio delle tubazioni e delle linee elettriche nei muri e rispettiva loro chiusura.

Occorre inoltre prevedere tutte le opere e i ripristini conseguenti ai lavori eseguiti, il trasporto alla pubblica discarica degli sfridi metallici, dei detriti e di tutti i materiali di risulta, e quant'altro necessario per dare l'impianto funzionante, completo in ogni sua parte, con opere eseguite a perfetta regola d'arte. Vengono prescritti obbligatoriamente a carico dell'impresa appaltatrice il ripristino, la ripartizione o la sostituzione di tutti i manufatti, apparecchiature, tubazioni, linee elettriche esistenti nel caso di danni cagionati dall'Impresa appaltatrice nel corso dei lavori.

Tutti i materiali, all'atto del loro arrivo in cantiere devono essere sottoposti all'esame ed all'accettazione della Direzione Lavori, che può rifiutarli od esigere la loro sostituzione, qualora non risultino corrispondenti a quelli previsti in sede di progetto o non posseggano i requisiti necessari e le qualità richieste.

In ogni caso, anche se i materiali fossero stati impiegati e se ne rilevasse un qualsivoglia difetto, anche dopo l'impiego e le prove, fino al collaudo definitivo la Ditta è tenuta alla sostituzione dei medesimi sottoponendosi a tutte le spese relative, compresa quella del ripristino delle opere murarie e varie.

Durante il periodo intercorrente tra la data di ultimazione lavori e la visita di collaudo, la Ditta è tenuta a sua cura e spese ad eseguire le riparazioni dei guasti agli impianti ed a mantenere gli impianti stessi in perfetta efficienza con la sostituzione dei materiali difettosi.

L'impianto deve essere conforme a tutte le norme e le leggi vigenti all'atto della presentazione dell'offerta e nel corso dei lavori, ed in particolare alle prescrizioni dei VV.F., della I.S.P.E.S.L., del C.E.I. e del C.T.I. Per gli impianti elettrici in particolare, tutti i materiali di fornitura dell'Appaltatore, impiegati nell'esecuzione delle opere, dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio e rispondenti alle vigenti Norme C.E.I. ed alle tabelle di unificazione C.E.I. ed U.N.E.L., ove queste esistano.

Tali materiali e le apparecchiature impiegate dovranno essere adatti all'ambiente nel quale saranno installati e dovranno, in particolare, resistere alle azioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio.

I materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano Qualità dovranno essere muniti di detto marchio, quelli per i quali sussiste il regime di concessione del contrassegno C.E.I. dovranno essere muniti di tale contrassegno.

## 52.2 Accettazione dei materiali-campionatura

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere dovranno essere riconosciuti da parte della D.L. della miglior qualità e rispondere in ogni loro caratteristica ai requisiti richiesti e alle prescrizioni del presente Capitolato.

L'Impresa dovrà sottoporre di volta in volta alla Direzione Lavori i campioni dei materiali da impiegare nella costruzione, che potranno essere posti in opera solo dopo la preventiva accettazione della Direzione Lavori. Nessun materiale, fornitura e manufatto, potrà essere posto in opera senza l'approvazione del campione relativo.

Materiali, forniture e manufatti posti senza la predetta approvazione dovranno essere rimossi a cura e spese dell'Appaltatore, qualora la D.L. li ritenga, a suo insindacabile giudizio, non adeguati.

Valgono inoltre le norme fissate nel capitolato ed in mancanza di norme specifiche la buona regola d'arte.

## 53 COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

### Apparecchi sanitari

Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI 8949/1 per i vasi, UNI 4543/1 e 8949/1 per gli orinatoi, UNI 8951/1 per i lavabi, UNI 8950/1 per bidet. Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543/1 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui in

Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 8194 per lavabi di resina metacrilica; UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina metacrilica; UNI 8192 per i piatti doccia di resina metacrilica; UNI 8195 per bidet di resina metacrilica.

### Rubinetti sanitari

a) I rubinetti sanitari considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;

- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

b) I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

c) I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzione ecc.

#### **Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici)**

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nella norma UNI 4542.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme UNI EN 274 e UNI EN 329; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

Tubi di raccordo rigidi e flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI 9035 e la rispondenza è comprovata da una dichiarazione di conformità.

#### **Rubinetti a passo rapido, flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi)**

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte

per effetto di rigurgito;

- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.

### **Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi)**

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppo pieno di sezione tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI 8949/1.

### **Tubazioni e raccordi**

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

a) nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.

I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI 6363 e suo FA 199-86 ed UNI 8863 e suo FA 1-89.

I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.

b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI EN ISO 6507-1; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.

c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7441 e UNI 7612 e suo FA 1-94; entrambi devono essere del tipo PN 10.

d) I tubi di piombo sono vietati nelle distribuzioni di acqua.

### **Valvole, valvole di non ritorno**

a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI 7125 e suo FA 109-82.

Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI 9157.

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alle norme UNI applicabili.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

### **Apparecchi per produzione acqua calda**

Gli scaldacqua elettrici, in ottemperanza della legge 1 marzo 1968, n. 186, devono essere costruiti a regola d'arte e sono considerati tali se rispondenti alle norme CEI.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità (e/o dalla presenza di marchi UNI e/o IMQ).

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; la norma UNI 9182 e suo FA 1-93 è considerata di buona tecnica.

Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.

Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali, si intendono suddivisi come segue:

- a) impianti di adduzione dell'acqua potabile.
- b) Impianti di adduzione di acqua non potabile.

Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- a) Fonti di alimentazione.
- b) Reti di distribuzione acqua fredda.
- c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182 e suo FA 1-93

a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità.

b) Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezze e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al disopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni,

compensatori di dilatazione termica;

- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

c) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182, appendici V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n. 13 del 9 gennaio 1989, come modificata dalla L. 62/1989, e D.M. n. 236 del 14 giugno 1989).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 68-8 parti 1 7.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.

b) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27.

Al termine l'Appaltatore è tenuto a consegnare al Direttore dei Lavori i documenti necessari ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

## **55 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE**

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica. Inoltre l'impianto di scarico delle acque usate deve essere conforme alle disposizioni del D.Leg.vo 11 maggio 1999, n. 152 (Disciplina sulla tutela delle acque dall'inquinamento).

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte destinata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183 e suo FA 1-93.

1) I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di acciaio zincato: UNI 6363 e suo FA 199-86 e UNI 8863 e suo FA 1-89 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI ISO 5256, UNI 5745, UNI 9099, UNI 10416-1 esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;

- tubi di ghisa: devono rispondere alla UNI ISO 6594, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;

- tubi di piombo: devono rispondere alla UNI 7527/1. Devono essere lavorati in modo da ottenere sezione e spessore costanti in ogni punto del percorso. Essi devono essere protetti con catrame e verniciati con vernici bituminose per proteggerli dall'azione aggressiva del cemento;

- tubi di gres: devono rispondere alla UNI EN 295 parti 1-3;

- tubi di fibrocemento: devono rispondere alla UNI EN 588-1;

- tubi di calcestruzzo non armato: devono rispondere alle UNI 9534 e SS UNI E07.04.088.0, i tubi armati devono rispondere alla norma SS UNI E07.04.064.0;

- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:

tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 7443 e suo FA 178-87

tubi di PVC per condotte interrate: norme UNI applicabili

tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI 7613

tubi di polipropilene (PP): UNI 8319 e suo FA 1-91

tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 8451.

2) Per gli altri componenti vale quanto segue:

- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;

- in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;

b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;

c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;

d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;

e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;

f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;

g) resistenza agli urti accidentali.

- in generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;

i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;

l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;

m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;

n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati.

- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;

- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183 e suo FA 1-93.

1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoruscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il DM 12 dicembre 1985 e la relativa Circ. LL.PP. 16 marzo 1989, n. 31104 per le tubazioni interrato.

3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.

Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.

Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI 9183 e suo FA 1-93. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoruscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;
- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.

6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.

La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;

- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40 o 50 m.

8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente.

Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

## **Impianti trattamento dell'acqua.**

### Legislazione in materia.

Gli impianti di trattamento devono essere progettati, installati e collaudati in modo che le acque da essi effluenti prima di essere consegnate al recapito finale rispondano alle caratteristiche indicate nel D.Leg.vo 11 maggio 1999, n.152 (Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento).

### Caratteristiche ammissibili per le acque di scarico.

Le caratteristiche ammissibili per le acque di scarico da consegnare al recapito finale devono essere conformi a quanto previsto nell'Allegato 5 del D.Leg.vo 11 maggio 1999, n. 152.

### Requisiti degli impianti di trattamento.

Gli impianti di trattamento, quali che siano le caratteristiche degli effluenti da produrre, devono rispondere a questi requisiti:

- essere in grado di fornire le prestazioni richieste dalle leggi che devono essere rispettate;
- evitare qualsiasi tipo di nocività per la salute dell'uomo con particolare riferimento alla propagazione di microrganismi patogeni;
- non contaminare i sistemi di acqua potabile ed anche eventuali vasche di accumulo acqua a qualunque uso esse siano destinate;
- non essere accessibili ad insetti, roditori o ad altri animali che possano venire in contatto con i cibi o con acqua potabile;
- non essere accessibili alle persone non addette alla gestione ed in particolare ai bambini;
- non diventare maleodoranti e di sgradevole aspetto.

### Caratteristiche dei componenti.

I componenti di tutti gli impianti di trattamento devono essere tali da rispondere ai requisiti ai quali gli impianti devono uniformarsi:

Le caratteristiche essenziali sono:

- la resistenza meccanica;
- la resistenza alla corrosione;
- la perfetta tenuta all'acqua nelle parti che vengono a contatto con il terreno;
- la facile pulibilità;
- l'agevole sostituibilità;
- una ragionevole durabilità.

### Collocazione degli impianti.

Gli impianti devono essere collocati in posizione tale da consentire la facile gestione sia per i controlli periodici da eseguire sia per l'accessibilità dei mezzi di trasporto che devono provvedere ai periodici spurghi. Al tempo stesso la collocazione deve consentire di rispondere ai requisiti elencati al punto 49.4.3.

### Controlli durante l'esecuzione.

E' compito della Direzione dei lavori effettuare in corso d'opera e ad impianto ultimato i controlli tesi a verificare:

- la rispondenza quantitativa e qualitativa alle prescrizioni e descrizioni di capitolato;
- la corretta collocazione dell'impianto nei confronti delle strutture civili e delle altre installazioni;
- le caratteristiche costruttive e funzionali delle parti non più ispezionabili ad impianto ultimato;
- l'osservanza di tutte le norme di sicurezza

### **Collaudi**

Ad impianto ultimato dovrà essere eseguito il collaudo provvisorio per la verifica funzionale dei trattamenti da svolgere.

A collaudo provvisorio favorevolmente eseguito, l'impianto potrà essere messo in funzione ed esercito sotto il controllo della ditta fornitrice per un periodo non inferiore a 90 giorni in condizioni di carico normale.

Periodi più lunghi potranno essere fissati se le condizioni di carico saranno parziali.

Dopo tale periodo sarà svolto il collaudo definitivo per l'accertamento, nelle condizioni di regolare funzionamento come portata e tipo del liquame immesso, delle caratteristiche degli effluenti e della loro rispondenza ai limiti fissati in contratto.

Le prove di collaudo dovranno essere ripetute per tre volte in giorni diversi della settimana.

A collaudo favorevolmente eseguito e convalidato da regolare certificato, l'impianto sarà preso in consegna dal Committente che provvederà alla gestione direttamente o affidandola a terzi.

Per la durata di un anno a partire dalla data del collaudo favorevole, permane la garanzia della ditta fornitrice che è tenuta a provvedere a propria cura e spese a rimuovere con la massima tempestività ogni difetto non dovuto ad errore di conduzione o manutenzione.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico dell'acque usate opererà come segue:

- a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre (per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire in modo irreversibile sul funzionamento finale) verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi antivibranti.

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione i risultati delle prove di tenuta all'acqua eseguendola su un tronco per volta (si riempie d'acqua e lo si sottopone alla pressione di 20 kPa per 1 ora; al termine non si devono avere perdite o trasudamenti).

- b) Al termine dei lavori verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le prove seguenti:

- evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possono essere rimossi oggetti quali carta leggera appallottolata e mozziconi di sigaretta;
- tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni (si esegue utilizzando candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa nel tratto in prova. Nessun odore di fumo deve entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi). Al termine l'Appaltatore è tenuto a consegnare al Direttore dei Lavori i documenti

necessari ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede dei componenti, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

## **56 IMPIANTO IDRICO ESTINZIONE INCENDI CON IDRANTI E MANICHETTE FLESSIBILI**

### **56.1 Generalità**

L'edificio dovrà essere dotato di impianto idrico antincendio costituito da rete di idranti.

La rete di idranti è installata allo scopo di fornire acqua in quantità adeguata per spegnere, tramite i naspi ad essa collegati, un eventuale incendio innescato nell'area protetta.

L'impianto dovrà essere esteso all'intero fabbricato, con le eccezioni di cui in appresso.

Ogni parte dell'area protetta dovrà essere raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un idrante.

Eventuali zone franche di parte del fabbricato dovranno essere di volta in volta concordate con la D.L., adeguatamente motivate nella relazione di accompagnamento del progetto e dotate di misure di protezione alternative approvate dal Comando Provinciale dei VV.F..

Gli idranti non dovranno essere installati nei locali in cui il contenuto, in contatto con l'acqua possa determinare condizioni di pericolo, o sia di tale importanza da rendere inopportuno il rischio di danneggiamenti conseguenti all'uso di tale estinguente.

Le situazioni particolari devono essere valutate singolarmente di concerto con la Direzione dei lavori ed eventualmente richieste deroghe all'installazione dei naspi al Comando Provinciale dei VV.F. in conformità alle disposizioni dell'art. 21 del D.P.R. n. 577 del 29/07/1982.

### **56.2 Elementi dell'impianto**

La rete di idranti da realizzare comprende i seguenti componenti principali:

- 1) dispositivi di collegamento all'alimentazione idrica (valvola di ritegno, idrometro, pressostato, rubinetti di prova e scarico);
- 2) rete di tubazioni fisse permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio;
- 3) valvole di intercettazione;
- 4) idranti (valvola, cassetta a muro con vetro antinfortunistico, tubazione semirigida, raccordi, lancia multigetto);
- 5) idranti soprasuolo;
- 6) attacchi motopompa;

### **56.3 Collegamento all'acquedotto**

L'alimentazione idrica a servizio della rete di idranti deve essere realizzata secondo i criteri di buona tecnica, e deve garantire le caratteristiche di sicurezza e di affidabilità dell'impianto.

L'alimentazione idrica deve essere in grado di garantire la portata e la pressione individuata nel progetto dell'impianto, nonché avere la capacità di assicurare la durata di intervento prevista dal D.M. 26/08/92 art. 9.1

L'alimentazione idrica deve mantenere costantemente in pressione la rete di idranti.

La fonte idrica deve essere realizzata tramite allacciamento ad una presa dedicata derivata direttamente dalla tubazione stradale dell'A.A.M. di Torino.

### **56.4 Installazione delle tubazioni**

Le tubazioni devono essere installate con buona tecnica e garantire l'affidabilità dell'impianto antincendio. Considerata l'estensione dell'impianto non è prevista la chiusura ad anello del collettore principale nonché installazione di valvole di sezionamento lungo la rete suborizzontale. Qualora il comando provinciale dei VV.F. prescrivesse i suddetti o ulteriori requisiti di affidabilità l'impresa appaltatrice è tenuta ad eseguire le relative opere di incremento del livello di affidabilità dell'impianto antincendio alle stesse condizioni e prezzi di cui al presente capitolato speciale.

## **56.5 Segnalazioni**

I componenti della rete di nassi devono essere segnalati in conformità alle normative vigenti. Tutte le valvole di intercettazione devono riportare chiaramente l'indicazione della funzione e dell'area controllata dalla valvola stessa.

## **56.6 Interferenze con strutture verticali ed orizzontali**

Le interferenze conseguenti all'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali, quali fondazioni, pareti, solai, ecc., devono essere eliminate mediante perforazione delle strutture interessate. La zona della struttura interessata all'attraversamento deve essere successivamente sigillata con lana minerale, od altro materiale cedevole ritenuto idoneo, opportunamente trattenuta, al fine di evitare la deformazione delle tubazioni o il deterioramento degli elementi ad essa collegati derivanti da dilatazioni termiche o da assestamenti e cedimenti strutturali.

Per evitare eccessivi spostamenti od oscillazioni i tubi devono essere bloccati mediante appositi sostegni ed ancoraggi.

Tali sostegni di ancoraggio devono comunque consentire i movimenti per compensare le dilatazioni, al fine di salvaguardare l'integrità e funzionalità dell'impianto.

## **56.7 Ancoraggio**

Le tubazioni fuori terra devono essere ancorate alla struttura del fabbricato a mezzo di idonei sostegni in acciaio.

## **56.8 Scarichi**

Tutte le tubazioni devono essere svuotabili senza dover smontare componenti dell'impianto. A tal fine dovranno essere installati tronconi a manicotto provvisto di tappo con foro per la piombatura da parte dell'A.A.M. nei punti bassi della rete.

## **56.9 Protezione meccanica delle tubazioni**

Le tubazioni devono essere installate in modo da non essere esposte a danneggiamenti per assestamenti del terreno o della struttura edilizia ed in particolare per le tubazioni e componentistica posata a vista all'esterno per urti meccanici conseguenti al passaggio di automezzi e simili.

## **56.10 Protezione dal gelo**

Le tubazioni devono sempre essere installate in ambienti riscaldati o comunque tali che la temperatura non scenda mai al di sotto di 5°C.

Se tratti di tubazione dovessero inevitabilmente attraversare zone con pericolo di gelo, devono essere protette, con idonea coibentazione, di spessore in relazione al diametro delle tubazioni e delle condizioni climatiche estreme, in cospicue preformate di fibra di vetro, con strato esterno in pellicola di P.V.C. e collarini di finitura. Per le tubazioni installate a vista in locali accessibili il rivestimento esterno in P.V.C. dovrà essere sostituito con lamierino di alluminio 0,5 mm.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di ordinare la posa coassiale alle tubazioni di termostrisce o cavi elettrici riscaldanti

## **56.11 Posa delle tubazioni fuori terra**

Le tubazioni fuori terra devono essere installate a vista o in spazi nascosti, purchè accessibili e non devono attraversare locali e o aree non protette dalla rete di idranti.

E' consentita l'installazione incassata delle sole diramazioni, intese come tubazioni orizzontali di breve sviluppo, destinate ad alimentare un nasso.

## **56.12 Posizionamento dei sostegni**

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., sempre che non siano

indispensabili.

Il posizionamento dei supporti 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.

### **56.13 Posa e protezioni integrative per tubazioni interrate**

Le tubazioni interrate devono essere installate in modo da ottenere la protezione dal gelo e da possibili danni meccanici; la profondità di posa non deve essere inferiore di 0,8 m dalla generatrice superiore della tubazione.

Particolare cura deve essere posta nei riguardi della protezione delle tubazioni contro la corrosione di origine chimica e da correnti vaganti.

### **56.14 Materiali**

I componenti degli impianti devono essere costruiti, collaudati ed installati in conformità alla specifica normativa vigente ed a quanto precisato nel presente C.P.A.

La pressione nominale dei componenti del sistema non deve essere minore della pressione massima che il sistema può raggiungere ma non minore di 1,2 MPa (12 bar).

### **56.15 Tubazioni per posa vista o sottotraccia**

Per le tubazioni posate a vista o sottotraccia si devono utilizzare tubazioni metalliche conformi alla norma UNI 8863 o UNI 6363, aventi pressione nominale 1,2 MPa.

Le tubazioni di acciaio devono avere spessori minimi conformi alla UNI 8863 serie media se filettate oppure alla UNI 6363 serie b, se assemblate con collegamenti che non richiedono asportazioni di materiale. I raccordi, le giunzioni, ed i pezzi speciali relativi devono essere di acciaio o ghisa conformi alla norma UNI ed aventi pressione nominale non inferiore a quella della tubazione utilizzata.

### **56.16 Tubazioni per posa interrata**

Le tubazioni dovranno essere in polietilene ad alta densità (P.E.a.d.) fornite in rotoli.

I tubi in P.E.A.D. dovranno essere di tipo per fluidi in pressione secondo norme UNI 7611 tipo 312, serie PN10.

Tutti i tubi in P.E.a.d. dovranno essere contrassegnati con il marchio i.i.P di conformità alle norme UNI.

Le giunzioni potranno essere eseguite mediante saldatura di testa o mediante raccorderia come specificato nelle modalità di esecuzione.

I tubi in P.E.a.d. e la raccorderia dovranno essere forniti da primarie ditte in grado di offrire il necessario supporto tecnico per l'indicazione delle corrette modalità esecutive.

Le tubazioni dovranno essere idonee a sopportare una pressione costante e continua, secondo la serie di appartenenza, di acqua a 20 °C per 50 anni

I tubi dovranno essere realizzati mediante estrusione, saranno forniti in verghe di lunghezza minima di 5 metri e massima di 12 per tutti i diametri e dovranno essere forniti con tappi di protezione alle testate. Saranno tollerati tubi in rotoli di lunghezza massima di 100 metri fino al diametro De 63 mm. Dovranno essere usati tubi che presentino idonei elementi di riconoscimento (linee longitudinali coestruse di colore azzurro), ciò al fine di permettere l'immediata individuazione del tipo di condotta.

I pezzi speciali in polietilene, come gomiti, curve ecc. dovranno essere realizzati mediante stampaggio. I pezzi speciali dovranno avere spessore maggiorato nelle zone soggette a maggiori sovratensioni dovute alle eventuali dilatazioni della condotta, sovratensioni che dovranno comunque essere ridotte al minimo con debiti accorgimenti tecnici.

Pezzi speciali per giunti di trasferimento tra condotte in polietilene con altre condotte od apparecchiature in materiale diverso. Saranno accettati esclusivamente giunti di trasferimento in acciaio o ghisa malleabile. Quando per i collegamenti saranno usate delle flangie facenti capo a tubazioni di ghisa od acciaio od apparecchi di comando saranno usate flangie mobili in acciaio zincato forate secondo dime UNI, realizzate mediante tornitura. Potranno essere utilizzati giunti Pe/Fe realizzati in maniera tale che la tenuta idraulica tra Pe e Fe sia garantita da guarnizioni elastomeriche, e la tenuta antisfilamento dovrà essere realizzata mediante dentatura. Quando i collegamenti presentino la loro estremità filettata, si dovranno usare giunti

in ghisa malleabile zincata.

### 56.17 Sostegni delle tubazioni fuori terra

Il tipo, il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni devono essere tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle condizioni statiche di esercizio e dinamiche di uso ragionevolmente prevedibili e compensare le dilatazioni termiche. In particolare:

- a) le staffe devono essere in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in caso di attingimento da uno e da tutti i nassi contemporaneamente;
- b) il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno deve essere di acciaio o metallo non combustibile;
- c) le staffe a collare devono essere chiusi attorno ai tubi;
- d) è vietata l'installazione di staffe di tipo aperto (ganci);
- e) è vietata l'installazione di staffe con ancoraggi elastici;
- f) è vietata l'installazione di staffe saldate direttamente alle tubazioni o avvitate ai raccordi delle tubazioni.

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:

DN	Minima Sezione netta mm <sup>2</sup> .	Spessore minimo mm.	Dimensioni barre filettate 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

Lo spessore minimo delle fasce delle staffe collare deve essere di 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 di cui alla tabella suindicata.

Dal calcolo della sezione trasversale netta di un sostegno si devono escludere tutte le riduzioni di materiale conseguenti a lavorazioni meccaniche quali fori per bulloni, chiodi e simili, scanalature, ecc., e gli apporti di materiale di saldatura.

### 56.18 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 prive di dispositivo amplificatore della forza di azionamento.

### 56.19 Idranti esterni

Gli idranti esterni devono essere nella generalità dei casi a colonna soprasuolo.

Essi devono essere conformi alla norma UNI 9485.

In particolari casi definiti, in accordo con la Direzione Lavori in corso d'opera, gli idranti suddetti potranno essere sostituiti con il tipo sottosuolo.

In tale ipotesi questi ultimi dovranno essere conformi alla norma UNI 9486.

La posizione degli idranti sottosuolo deve essere efficacemente segnalata con cartello unificato e con cartelli di richiamo e di indicazione del percorso dall'ingresso dell'edificio fino all'idrante stesso.

Devono altresì porsi attorno al chiusino transenne tubolari di acciaio per evitare che ne sia ostacolato l'utilizzo.

Il chiusino del pozzetto deve essere facilmente apribile senza attrezzi, eventualmente a più sezioni di peso

non superiore a 20 kg ciascuna.

In prossimità di ciascun idrante deve essere prevista l'installazione della chiave di manovra e degli accessori complementari necessari all'uso dell'idrante stesso.

Gli idranti esterni devono essere installati ad una distanza effettiva tra loro non superiore a 60 m.

Gli idranti devono essere distanziati dalle pareti perimetrali del fabbricato stesso e comunque ad una distanza minima di 10 m. Tale distanza, valutata in relazione all'altezza del fabbricato da proteggere, potrà essere variata dalla Direzione Lavori in corso d'opera.

Gli idranti devono essere installati in modo che risultino in posizione sicura anche durante l'incendio.

#### **56.20 Cassette idranti interne**

Le cassette devono essere munite di portello e devono essere chiuse con una serratura. Le cassette devono essere provviste di un vetro di apertura d'emergenza in materiale plastico frangibile e trasparente. Questo deve rompersi senza lasciare spigoli taglienti o seghettati che potrebbero tagliare la manichetta o essere pericolosi per gli utilizzatori.

Le cassette devono essere prive di bordi taglienti o spigoli vivi che possano danneggiare l'attrezzatura o ferire gli utenti.

La valvola di intercettazione deve essere installata in modo tale che ci siano almeno 35 mm tra ogni lato della cassetta ed il diametro esterno del volantino, in tutte le posizioni di funzionamento della stessa.

La serratura deve permettere l'ispezione periodica e la manutenzione. La serratura deve prevedere la possibilità di essere munita di sigillo di sicurezza.

La forza necessaria per la rottura del sigillo di sicurezza deve essere compresa tra 2 e 4 kg. e la serratura di apertura deve essere ragionevolmente difficile da manovrare per evitare la manomissione e furti.

Le cassette devono essere provviste di fori sul fondo per il drenaggio dell'acqua.

Il colore del supporto della tubazione e della cassetta deve essere rosso RAL 3000.

La cassetta dovrà altresì contenere le istruzioni per la manutenzione dei dispositivi antincendio in essa contenuti.

La cassetta idrante completa di valvola, manichette, lancia erogatrice e raccordi dovrà essere collaudata secondo l'appendice A della norma UNI 671/2.

#### **56.21 Idranti a muro**

Gli idranti a muro devono essere conformi alla UNI EN 671-2.

I raccordi, la manichetta, la lancia devono essere sempre collegate alla valvola di intercettazione manuale. Tale valvola di intercettazione deve essere di tipo a vite o di altro tipo di apertura lenta.

La filettatura dell'attacco della valvola deve essere conforme alla UNI ISO 7-1.

Gli attacchi di entrata e di uscita devono formare tra loro un angolo non minore di 90° e non maggiore di 135°.

La chiusura della valvola di intercettazione deve avvenire con manovra di rotazione oraria del volantino e dell'otturatore.

Il senso di apertura deve essere indicato in modo chiaramente visibile sul corpo della valvola.

Le valvole devono avere la pressione massima di esercizio di 1,2 MPa e devono soddisfare i requisiti di collaudo secondo le norme ISO 5208.

Gli idranti devono essere posizionati in modo che ogni parte dell'edificio sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un idrante. In via generale si stabilisce che la lunghezza del getto d'acqua è di 5 mt.

Il posizionamento degli idranti a muro deve essere eseguito considerando ogni compartimento in modo indipendente.

Gli idranti devono essere installati in posizione ben visibile e facilmente raggiungibile.

Gli idranti all'interno dell'edificio devono essere ubicati nel rispetto del criterio generale e della planimetria di cui al progetto definitivo in modo che:

- ogni apparecchio protegga non più di 1000 mq.
- ogni punto dell'area protetta disti al massimo 25 m da essi, compreso il getto d'acqua erogato dalla lancia in funzione.

Devono essere installati idranti a tutti i piani dell'edificio.

Gli idranti se installati in prossimità di uscite di emergenza, vie di esodo, percorsi protetti, percorsi per disabili, non devono ostacolare, anche in fase operativa, l'esodo dai locali.

Nel caso di ubicazione in prossimità di porte resistenti al fuoco delimitanti compartimenti o nel caso di filtri a prova di fumo, gli idranti devono essere posizionati:

- 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.

Nel caso di scale a prova di fumo interna, gli idranti devono essere posizionati sia all'interno del vano filtro, sia all'interno del compartimento.

Qualora si debbano installare due idranti fra loro adiacenti, anche se di compartimenti diversi, l'alimentazione può essere derivata dalla stessa tubazione.

## **56.22 Tubazioni flessibili e lance erogatrici.**

Le tubazioni flessibili antincendio devono essere conformi alla UNI 9487.

La tubazione deve essere appiattibile.

Il diametro nominale della tubazione non deve essere più di 52 mm.

La lunghezza di ogni singolo tratto di tubazione deve essere di 20 m. o frazioni dello stesso.

Le tubazioni complete di raccordi devono resistere alle seguenti pressioni:

- pressione massima di esercizio: 1,2 MPa;
- pressione di collaudo: 2,4 MPa;
- pressione minima di scoppio 4,2, MPa.

Le tubazioni complete di raccordi non devono presentare alcuna perdita quando sono sottoposte alle pressioni di cui sopra

La tubazione deve essere dotata all'estremità di una lancia erogatrice che permetta le seguenti regolazioni del getto:

- a) chiusura getto;
- b) getto frazionato;
- c) getto pieno.

Il getto frazionato deve essere a forma di cono o a velo diffuso.

La lancia erogatrice non deve rompersi o presentare perdite visibili a seguito di caduta dall'altezza di 1,5 m.

La coppia di manovra necessaria ad effettuare le differenti regolazioni del getto della lancia erogatrice, alla massima pressione di esercizio, non deve superare il valore di 0,7 kgmt.

La lancia erogatrice dovrà riportare sul corpo della stessa ed in modo visibile senza difficoltà l'indicazione delle seguenti posizioni:

- a) getto chiuso;
- b) getto frazionato;
- c) getto pieno.

Le cassette devono essere marcate con i simboli definiti dalla direttiva 92/58/CEE.

Gli idranti a muro devono riportare le seguenti informazioni:

- a) nome e/o marchio del fornitore;
- b) riferimento alla normativa 671/2;
- c) l'anno di costruzione;
- d) la pressione massima di esercizio;
- e) la lunghezza e diametro della tubazione;
- f) il diametro dell'ugello della lancia erogatrice (marcato sulla lancia)

Inoltre gli idranti a muro devono essere dotati di istruzioni d'uso complete, esposte o sull'idrante stesso o ad esso adiacenti.

Il rivestimento di protezione delle parti metalliche deve garantire una adeguata resistenza alla corrosione.

I valori di portata d'acqua misurata al bocchello della lancia sia nella posizione a getto pieno che nella posizione a getto frazionato non devono essere minori dei valori sotto indicati con pressione di alimentazione immediatamente a monte della valvola idrante di 0,2 MPa.

I valori riportati nella sottostante tabella si riferiscono ai requisiti minimi per l'accettazione delle lance Pertanto la stessa non è esaustiva e deve comunque essere garantita e verificata la pressione minima al

bocchello di 0,15 MPa con 120 Lt/min di portata.

Sarà perciò necessario o installare complessivi idrante con coefficiente di efflusso maggiore o aumentare la pressione di alimentazione disponibile immediatamente a monte della valvola idrante.

Diametro dell'ugello o diametro equivalente mm	Portata minima Q Lt/min	Coefficiente K
9	66	46
10	78	55
11	93	68
12	100	72
13	120	85

### 56.23 Raccordi ed attacchi unificati

I raccordi devono essere conformi alle norme UNI 804, UNI 805, UNI 807, UNI 808, UNI 810, UNI 7421 e corredati di guarnizioni secondo norma UNI 813 e manovrabili con chiavi di manovra secondo norma UNI 814.

I raccordi devono essere fissati alle manichette flessibili mediante legatura con filo di acciaio. Le stesse devono essere conformi alla norma UNI 7422.

### 56.24 Attacchi unificati

Gli attacchi e i tappi per gli idranti sopra o sotto suolo e per gli attacchi autopompa devono essere conformi alle norme UNI 808, UNI 810, UNI 7421 e corredati di guarnizioni secondo norma UNI 813 e manovrabili con chiavi di manovra secondo norma UNI 814.

### 56.25 Attacchi di mandata per autopompa

L'attacco di mandata per autopompa collegata alla rete di naspi, dovrà permettere l'immissione di acqua nella rete naspi in condizioni di emergenza. Non deve poter essere prelevata acqua.

L'attacco per autopompa deve comprendere:

- una o più bocche di immissione conformi alle norme del D.M. 26/08/92, del M.I. e VV.F., con diametro non minore di DN 70, dotati di attacchi con girello UNI 808 protetti contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema;
- valvola di intercettazione che consenta l'intervento dei 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 sovrappressione dell'autopompa.

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 dicitura:

<p style="text-align: center;"><b>ATTACCO PER AUTOPOMPA VV.F.</b> Pressione massima 12 bar <b>RETE GENERALE IMPIANTO IDRANTI</b></p>
--

oppure

<p style="text-align: center;"><b>ATTACCO PER AUTOPOMPA VV.F.</b> Pressione massima 12 bar <b>COLONNA N..... IMPIANTO IDRANTI</b></p>
---

I gruppi di attacco per autopompa devono essere:

- accessibili alle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio; se installati nel sottosuolo, il pozzetto deve essere apribile senza difficoltà ed il collegamento agevole;

- protetti da urti o altri danni meccanici e dal gelo;
- ancorati al suolo o ai fabbricati.

### 56.26 Verifica del progetto

Prima di qualsiasi operazione di installazione della rete antincendio o lavorazioni propedeutiche, l'appaltatore, tramite suo professionista abilitato, dovrà procedere alla verifica del progetto definitivo allegato al C.P.A.. Il dimensionamento o la quantità dei naspi previsti rappresentano un minimo ed ad essi dovrà uniformarsi il progetto dell'impresa anche se dai calcoli risultasse un minor numero di naspi o un surdimensionamento delle tubazioni.

La valutazione e la natura del carico d'incendio, l'estensione delle zone da proteggere, la probabile velocità di propagazione e di sviluppo dell'incendio, il tipo e la capacità dell'alimentazione disponibile della rete idrica pubblica predisposta per il servizio antincendio sono fattori di cui occorre tener conto nella progettazione della rete di naspi.

La qualità e la quantità degli elementi presi a base di calcolo devono essere analiticamente indicati nel progetto esecutivo, a carico dell'impresa, dell'impianto.

### 56.27 Criteri di dimensionamento

Per i requisiti prestazionali di progetto si dovrà far riferimento al progetto definitivo allegato al presente C.P.A. e al DM 26-08-92 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica".

### 56.28 Dimensionamento delle tubazioni

Le tubazioni devono essere dimensionate mediante calcolo idraulico e il dimensionamento di ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate che si hanno in quel tratto.

Considerando che la norma UNI EN 671-2 definisce la portata degli idranti solo in funzione della caratteristica di erogazione dell'idrante e della pressione al punto di attacco dell'idrante stesso alla rete di tubazioni, il calcolo potrà essere limitato alle tubazioni fisse e non anche alle tubazioni mobili, ecc., sarà però necessario conoscere la caratteristica di erogazione dell'idrante (in termini di K equivalente stabilita dal costruttore in conformità alla norma succitata).

L'alimentazione e il dimensionamento delle tubazioni dovrà assicurare la massima portata e la massima pressione richieste dall'impianto quali risultano dal calcolo idraulico e garantire la massima pressione di 1,5 bar al bocchello dei tre idranti idraulicamente più sfavoriti e contemporaneamente aperti.

La portata delle lance dovrà essere verificata con la formula

$$Q = K * \sqrt{10 * P}$$

con Q in l/min e P in MPa.

Le perdite di carico per attrito nelle tubazioni dovranno essere calcolate mediante la formula di Hazen Williams

$$P = \frac{6,05 * Q^{1,85} * 10^9}{C^{1,85} * d^{4,87}}$$

dove:

P é la perdita di carico unitaria, in millimetri di colonna d'acqua al metro di tubazione;

Q è la portata, in litri al minuto;

C é la costante dipendente dalla natura del tubo assunta in conformità alla norma UNI 10779-98

d é il diametro interno medio della tubazione, in millimetri.

Le perdite di carico localizzate dovute ai raccordi, curve, pezzi a T raccordi a croce, attraverso i quali la direzione di flusso subisce una variazione di 45° o superiore, alle variazioni di sezione, alle valvole di intercettazione e di non ritorno, dovranno essere trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente" ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura in conformità ai coefficienti di trasformazione di cui alla suddetta norma di progettazione e alle norme tecniche per il calcolo analitico dei circuiti idraulici.

Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si dovrà inoltre tener presente che nel caso che:

- il flusso attraverso un pezzo a T o un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico potranno essere trascurate;
- il flusso attraverso un pezzo a T o un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si abbia una riduzione della sezione di passaggio, dovrà essere presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione minore del raccordo medesimo.
- il flusso subisce un cambio di direzione (curva, pezzo a T o raccordo a croce), dovrà essere presa in conto la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di minore diametro.

La velocità nelle tubazioni non dovrà essere maggiore di 10 m/s, salvo che nei tronchi di lunghezza limitata non superiori ad un metro.

I rami del circuito idraulico dell'impianto antincendio dovranno essere verificati per la portata effettiva, a seguito di autobilanciamento ai nodi, applicando la nota formula derivata dalla teoria generale della dinamica dei fluidi

$$Q_1 = Q * (P_1 * P^{-1})^{0,525}$$

Al fine della verifica della pressione di esercizio della rete antincendio potrà essere trascurata la pressione cinetica.

Le tubazioni di diramazione degli impianti non dovranno avere diametro nominale minore di quello del naspo che alimentano e come minimo

- per due o più naspi DN 25 \_ 32 mm.
- per due o più idranti DN 70 \_ 80 mm.

## 56.29 Collaudo

La ditta installatrice deve rilasciare alla fine dei lavori la dichiarazione di conformità dell'impianto, relativamente alla sua installazione ed ai suoi componenti, nel rispetto delle prescrizioni di legge vigenti in materia.

L'intero impianto antincendio dovrà essere collaudato.

Il collaudo dovrà essere eseguito da professionista abilitato, incaricato dalla ditta appaltatrice e gradito alla Direzione Lavori, il quale rilascerà idoneo certificato in regola con l'imposta di bollo.

Sullo stesso si dovrà far specifico riferimento alla esecuzione delle seguenti operazioni:

- accertamento della rispondenza della installazione al progetto esecutivo presentato;
- la verifica dei componenti utilizzati alle disposizioni delle normative del Ministero dell'Interno, dei VV.F., delle norme UNI e delle leggi vigenti;
- verifica della posa in opera a regola d'arte.

Inoltre il professionista abilitato incaricato del collaudo dovrà procedere alla esecuzione delle prove specifiche di seguito elencate e di tali prove dovrà esserne fatta menzione nel suddetto certificato:

- accurato lavaggio delle tubazioni, con velocità dell'acqua non minore di 2 m/s.
- esame generale dell'intero impianto comprese le alimentazioni, con particolare riferimento alla capacità e tipologia delle alimentazioni, le caratteristiche delle pompe (se previste), alla distanza dei naspi, all'accertamento della superficie protetta da ciascun naspo, ai 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 2h;
- collaudo delle alimentazioni;
- verifica del regolare flusso nei collettori di alimentazione, aprendo completamente un naspo terminale per ogni ramo principale della rete a servizio di due o più naspi;
- verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla contemporaneità delle erogazioni (3 naspi aperti), ed alla durata delle riserve idriche (120 minuti).

Per l'esecuzione dei suddetti accertamenti il progetto deve individuare i punti di misurazione che devono essere opportunamente predisposti ed indicati.

Il collaudo delle alimentazioni deve essere eseguito in conformità a quanto specificato dalla UNI 9490. La parcella del professionista incaricato della effettuazione del collaudo e dell'emissione del relativo certificato, gli oneri gravanti sulla parcella quali le marche da bollo, le imposte e tasse, i contributi previdenziali non specificamente a carico del professionista, nonché le spese accessorie, di trasferta, ecc., i costi per il personale di assistenza, i noli di attrezzature e strumenti di misura, il materiale di consumo

sono a carico dell'impresa appaltatrice, in quanto tali oneri si considerano compresi nella quota oneri generali di cui sono gravati i prezzi di appalto .

L'impresa dovrà altresì fornire all'utenza scolastica un apposito registro, firmato dai responsabili della stessa e dal collaudatore con annotato:

- il collaudo;
- il nome e le generalità del costruttore;
- la data di messa in funzione dell'impianto;
- le prove eseguite;
- l'esito delle verifiche dell'impianto.

Tale registro dovrà avere almeno 100 pagine per consentire le successive annotazioni da parte dei soggetti obbligati delle operazioni di modifica, verifiche periodiche, guasti, ecc.

### **56.30 Oneri, condizioni e specifiche dei materiali.**

Sull'impianto, immediatamente a valle della presa stradale, dovranno essere inserite:

- 1 valvola di intercettazione a chiusura graduale;
- 1 valvola di ritegno a flusso avviato;
- 1 valvola di ritegno;
- 3 rubinetti di scarico e prova;
- 1 pressostato differenziale;
- 1 manometro con rubinetto di intercettazione, scarico e prova;

1 dispositivo elettrico indicatore dell'abbassamento della pressione di rete (posto in un locale presidiato dell'edificio).

La costruzione dell'impianto dovrà essere altresì conforme alle norme del Regolamento A.A.M. nonché alle Norme UNI e del M.I.

Tutte le apparecchiature installate dovranno essere omologate dal M.I. o R.I.N.A. e con le caratteristiche tecniche di cui alle norme UNI.

L'ubicazione delle apparecchiature ed il dimensionamento minimo dell'impianto è indicato sulle Tavole di Progetto definitivo allegato al presente Capitolato.

Prima della installazione la ditta appaltatrice dovrà provvedere a realizzare il Progetto esecutivo nel rispetto del dimensionamento minimo già effettuato sul Progetto definitivo allegato.

Tale progetto dovrà essere costituito da Relazione, Calcoli della perdita di carico, Disegni in pianta, Schemi delle colonne montanti e rete sub-orizzontale, Relazione corredata di materiale illustrativo della componentistica utilizzata, secondo il combinato disposto dalla Legge 46/90, D.P.R. 447/91, circolari VV.F. e regolamento A.A.M..

I progetti regolarmente firmati da tecnico abilitato, ai sensi di legge, forniti in triplice copia, dovranno essere approvati dalla D.L., che ne accerterà la regolarità amministrativa e la rispondenza alle prescrizioni del Capitolato Particolare d'Appalto.

Con successivi Ordini di Servizio la D.L. autorizzerà l'esecuzione delle opere impiantistiche.

Non si potrà iniziare nessuna opera relativa all'impianto antincendio senza la suddetta autorizzazione.

Saranno regolarmente contabilizzate solo le opere iniziate dopo l'ottenimento della autorizzazione della D.L..

In caso contrario nessuna opera sarà contabilizzata.

L'impresa installatrice dovrà eseguire gli impianti a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali e componenti realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza emanate dall'UNI e dal CEI, nel rispetto di quanto prescrive la normativa tecnica vigente, con l'osservazione di quanto precisato nel presente Capitolato.

Ad ultimazione del lavoro l'impresa installatrice dovrà rilasciare, in base all'art. 9 della Legge n. 46 del 5 marzo 1990 e all'art. 7 del D.P.R. n. 447 del 6 dicembre 1991 una dichiarazione di conformità resa in base al modello predisposto dal D.M. 20 febbraio 1992 G.U. n. 49 del 28 febbraio 1992.

Allegato alla dichiarazione di conformità la ditta dovrà pure consegnare gli schemi elettrici, idraulici ed i disegni topografici, su radex e su supporto informatico compatibile con lo standard in uso presso l'Amministrazione appaltante, degli impianti eseguiti.

Gli impianti oggetto dell'appalto dovranno essere eseguiti da impresa installatrice abilitata, in possesso del

certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali rilasciato per le imprese artigiane dalla Commissione Provinciale per l'Artigianato in base agli artt. 4 e 5 della legge del 5 marzo 1990 n. 46 e dalla Camera di Commercio.

A fine lavoro e prima del collaudo la Ditta aggiudicatrice dovrà presentare alla D.L.:

Dichiarazione di tecnico abilitato con prova di collaudo certificata sulla tenuta idraulica e sulla funzionalità alle condizioni idrodinamiche di progetto dell'impianto antincendio.

Pratica VV.F. e A.A.M. di esame progetto e collaudo dell'impianto antincendio.

Tutti gli elaborati, progetti, schemi, pratiche, ecc. debbono essere firmate da tecnici abilitati iscritti ai rispettivi albi professionali nel rispetto della vigente normativa.

Le spese presso gli Enti preposti, e documentate dagli stessi, per l'esame ed il collaudo delle opere sono a carico della Città.

La Ditta avrà l'obbligo del pagamento come anticipazione a fattura ed il rimborso avverrà come disposto dal Capitolato Generale.

Tutti i progetti sono soggetti alle modifiche suggerite dalla D.L. e dagli Enti di competenza. La Ditta è pienamente responsabile dell'osservanza delle norme di legge anche nei confronti di tali Enti e ciò sia in sede civile che penale.

Al termine dei lavori la Ditta dovrà presentare oltre ai lucidi aggiornati e al supporto informatico di cui sopra, tre copie dei progetti esecutivi di tutti gli impianti tecnologici aggiornati secondo le variazioni apportate durante l'esecuzione degli stessi e la seguente documentazione:

- A. copia delle bolle di scarico di eventuali materiali consegnati al magazzino municipale;
- B. i certificati di omologazione a garanzia della apparecchiature installate o loro documenti sostitutivi;
- C. copia delle denunce e pratiche presentate ed i relativi certificati di collaudo da parte degli Enti preposti (ISPESL, VV.F., A.A.M.);
- D. la dichiarazione di aver provveduto all'esecuzione degli impianti elettrici nel rispetto delle norme CEI, in particolare di rispondenza alle norme 64/8 e S 572, ed al collegamento a terra delle apparecchiature ai sensi delle vigenti norme CEI e DPR 547;
- E. la dichiarazione di aver eseguiti tutti i lavori a regola d'arte e conformemente alle normative vigenti e che pure conformi alle norme risultano gli impianti in oggetto dell'appalto;
- F. la specifica di tutte le apparecchiature installate con le indicazioni delle marche, sigle, serie;
- G. gli schemi elettrici e meccanici nella loro versione definitiva; la documentazione fotografica (min. 13x18) degli interventi (pre e post), delle opere nel sottosuolo delle soluzioni tecniche più significative;
- H. ogni altro documento che la ditta riterrà utile;
- I. certificazione dei componenti dell'impianto antincendio ai sensi della norma UNI-EN 45014 e dichiarazione di rispondenza dei dispositivi di sicurezza e delle apparecchiature installate di cui al D.M. 12.04.1996 (marchio CE);
- J. tutte le apparecchiature, i circuiti, le varie utenze nel quadro elettrico devono essere dotate di targhetta di indicazione in plastica pantografata saldamente fissata (con viti, a collarino sui circuiti);
- K. le certificazioni di tutti i materiali REI impiegati;
- L. dichiarazione, a firma di tecnico abilitato, che eventuali strutture REI interessate all'intervento sono comunque state ripristinate con materiali idonei, al loro grado di resistenza-reazione al fuoco preintervento.

La mancata ottemperanza alle suddette disposizioni si configura come violazione contrattuale con conseguente sospensione del pagamento degli acconti o del saldo.

La presente norma non esclude la facoltà dell'Amministrazione di procedere alla richiesta di risarcimento nei confronti dell'Impresa appaltatrice per danni che l'eventuale ritardo, conseguente alla inottemperanza di cui sopra, dovesse produrre.

Le spese di progettazione e di certificazione dei lavori compresi nell'appalto sono a carico della ditta appaltatrice in quanto tali oneri sono compresi negli oneri generali.

Sono pure a carico della ditta appaltatrice gli oneri per i disegni da aggiornare a fine lavoro.

### **56.31 Rete sub-orizzontale**

Per la realizzazione della rete sub-orizzontale dovrà essere usato tubo mannesmann zincato, per le parti interrato le tubazioni dovranno essere in polietilene ad alta densità (P.E.a.d.) fornite in rotoli. I tubi in

P.E.A.D. dovranno essere di tipo per fluidi in pressione secondo norme UNI 7611 tipo 312, serie PN10 detto tubo sarà rivestito con guaina di polietilene applicato per estrusione di cui alla norma UNI 9099 e di spessore R3 classe S.

Dette qualità di rivestimento dovranno essere certificate dal produttore mediante emissione di certificato di collaudo secondo la norma UNI EU 21.

Le tubazioni di acciaio trafilato senza saldatura e zincate a caldo dovranno essere conformi alla norma UNI 8863 - S - filettate - manicottate e zincate a caldo secondo la norma UNI 5745.

E' consentito l'uso della serie media per le tubazioni posate a vista.

Tutte le tubazioni utilizzate dovranno essere corredate di certificato di conformità alle citate norme da parte del costruttore redatto secondo le norme UNI EU 21.

Le tubazioni interrato dovranno essere posate ad una profondità non inferiore a 80 cm. dal piano del suolo, misurato dalla generatrice superiore del tubo, e adagate su un letto di calcestruzzo magro.

Il reinterro dello scavo dovrà essere preceduto da prova idraulica di verifica della tenuta dei giunti.

Sulle tubazioni interrato si dovrà eseguire una cappa di protezione in calcestruzzo di cemento tipo 325 con resistenza caratteristica 200.

In conformità al regolamento dell'A.A.M. tutti i tratti di tubazione interrato dovranno essere altresì infilati entro un tubo di pvc di diametro maggiore di 2 cm rispetto a quello della tubazione interna.

Tale camicia dovrà essere continua lungo tutto il tubo interrato e le giunzioni tra le varie sezioni della stessa dovranno essere realizzate o con giunto a bicchiere e guarnizione di tenute in butile o in alternativa saldate o incollate con collante tipo "tangit".

Infine per individuare il percorso delle tubazioni e le eventuali perdite ogni 12 mt., o parte di essi, ed ad ogni cambio di direzione, dovranno essere costruiti dei pozzetti d'ispezione, in muratura piena di cm. 12 o in getto di calcestruzzo, provvisti di chiusini in ghisa carrabile, di dimensione cm. 30 x 30 circa.

La posizione di tali pozzetti dovrà essere riportata esattamente sulle planimetrie dell'impianto.

Le tubazioni costituenti la rete sub-orizzontale installate a vista nei locali posti al piano seminterrato del fabbricato dovranno essere posate su robuste staffe in acciaio munite di rulli di scorrimento.

Le stesse dovranno altresì essere verniciate con smalto oleosintetico a due riprese, la prima mano di tipo opaco e la seconda, di finitura, di tipo lucido colore rosso RAL 3000.

Tutte le tubazioni da verniciare dovranno essere trattate con la stesura di un fondo aggrappante compatibile con il trattamento superficiale di protezione delle tubazioni stesse.

Le staffe di supporto ed i rulli di scorrimento dovranno essere verniciati previa stesura di una mano di antiruggine, con identica vernice e pigmento.

Per ciò che riguarda i diametri e i pesi delle tubazioni gli stessi non dovranno essere inferiori a quanto indicato nei sottostanti prospetti:

#### **Serie media**

Diametro esterno mm.	Spessore mm.	Diametro esterno		Peso kg/m	Filettatura
		max. mm.	min. mm.		
42.4	3.2	42.9	42.0	3.13	1 1/4
48.3	3.2	48.8	47.9	3.60	1 1/2
60.3	3.6	60.8	59.7	5.10	2
76.1	3.6	76.6	75.3	6.54	2 1/2
88.9	4.0	89.5	88.0	8.63	3
114.3	4.5	115.0	113.1	12.5	4

#### **Serie pesante**

Diametro esterno mm.	Spessore mm.	Diametro esterno		Peso kg/m	Filettatura
		max. mm.	min. mm.		
42.4	4.0	42.9	42.0	3.82	1 1/4
48.3	4.0	48.8	47.9	4.41	1 1/2
60.3	4.5	60.8	59.7	6.26	2
76.1	4.5	76.6	75.3	8.05	2 1/2
88.9	5.0	89.5	88.0	10.5	3
114.3	5.4	115.0	113.1	14.8	4

## 56.32 Coibentazioni

Tutte le tubazioni installate in locali non riscaldati ed areati direttamente dall'esterno in modo permanente, sono da considerarsi soggette a possibilità di congelamento.

Pertanto tali sezioni della rete naspi dovranno essere coibentate mediante posa in opera di rivestimento isolante-coibente costituito da coppelle preformate in fibra di vetro, cilindriche, con un solo taglio longitudinale, con fibre concentriche, del diametro medio di 6  $\mu\text{m}$  con totale assenza di materiale non fibrato, trattate con resine termoindurenti, densità  $\sim 60\text{Kg/m}^3$ , conduttività termica a  $50^\circ\text{C}$  0,034 W/mk, comportamento al fuoco: "non combustibile" conforme alla classe 0, secondo la Circolare del M.I. n. 12 del 17.05.1980, certificato da laboratorio autorizzato.

Le coppelle dovranno essere installate bloccandone lo scorrimento lungo la tubazione con l'installazione di idonee fascette in acciaio zincato (è escluso l'uso del filo di ferro o nastri adesivi) a distanza non superiore a mt. 0.50 tra di loro.

Le curve, i pezzi speciali e le valvole dovranno anch'esse essere coibentate con identico materiale e con le stesse modalità di posa.

A tal fine è ammesso sia l'uso di coppelle già formate con la sagoma del tratto da rivestire, che l'utilizzo di spicchi o sezioni del rivestimento cilindrico utilizzato per le tubazioni rettilinee.

In quest'ultimo caso le curve dovranno essere realizzate con la posa di almeno 3 spicchi aventi angolo di taglio di  $30^\circ$  misurato tra le generatrici delle facciate opposte di ogni spicchio.

Sia gli spicchi che i tratti rettilinei dovranno essere assemblati tra loro senza soluzione di continuità.

Allo scopo di finitura estetica e protezione meccanica, l'isolante suddetto dovrà essere rivestito con laminato plastico autoavvolgente.

Il laminato sarà costituito da un foglio in PVC rigido di spessore 3/10 di mm., con formatura tale da garantire l'autoavvolgimento permanente.

Gli elementi di laminato dovranno essere tagliati in senso longitudinale ed i lembi dovranno sovrapporsi di circa 3 cm. a tubazione avvolta. Il bloccaggio dei lembi dovrà essere effettuato con opportuni rivetti in nylon (almeno 3 ogni 2 mt.) e da collante tipo "tagit" spalmato sui lembi stessi.

Il rivestimento autoavvolgente per le curve, i TE, le valvole e gli altri pezzi speciali, dovrà essere effettuato utilizzando esclusivamente pezzi presagomati aventi la forma dell'oggetto da rivestire.

Gli spessori del rivestimento coibente dovranno essere non inferiori, in relazione al diametro del tubo da isolare, ai seguenti spessori:

- tubi fino a 1" 1/2 - diametro esterno 48,3 mm. - spessore 40 mm.
- tubi oltre 1" 1/2 - spessore 50 mm.

Infine a scopo di identificazione della rete antincendio, ogni 2 mt. circa, dovranno essere installate delle fascette di identificazione di colore Rosso RAL 3000 di cm. 5 di larghezza.

Quest'ultima prescrizione potrà essere omessa qualora il colore del rivestimento autoavvolgente corrisponda a tale tonalità cromatica.

## 56.33 Colonne montanti

Le colonne montanti dovranno essere in tubo di acciaio con caratteristiche identiche a quello utilizzato per la rete sub orizzontale posata a vista.

Le stesse dovranno essere posate a vista, nei vani scala, incassate in idonei cavedi le rimanenti.

I tratti costituenti gli stacchi di collegamento con le cassette naspi saranno posate a vista.

Prima della costipazione dei fori e eventuali passaggi sottotraccia dovrà essere effettuata la prova idraulica di verifica della ermeticità delle giunzioni. Per il riempimento delle tracce, dovrà essere utilizzata esclusivamente malta di cemento.

E' vietata la miscelazione con qualsiasi altro tipo di legante.

La profondità di posa delle tubazioni, il rinzauffo e l'intonaco di finitura dovranno garantire per le tubazioni un grado di resistenza al fuoco non inferiore a REI 60. Il cavedio sede di installazione delle colonne montanti dovrà anch'esso essere REI 60, ed ispezionabile.

L'impresa installatrice dovrà rilasciare dichiarazione di conformità a tali requisiti.

I pannelli di tamponamento dei cavedi ospitanti le colonne montanti dovranno essere montati su telai per consentirne lo smontaggio e l'ispezione delle colonne stesse.

Tutte le tubazioni, compreso quelle poste nei cavedi, dovranno essere verniciate come e nel modo già indicato per le tubazioni sub-orizzontali.

### **56.34 Raccorderia**

Tutte le giunzioni delle tubazioni dovranno essere realizzate mediante collegamento meccanico con filettatura di accoppiamento realizzata in conformità alle norme UNI ISO 7/1.

A tale scopo dovranno essere utilizzati raccordi in ghisa malleabile a cuore bianco di cui alla norma UNI 5192. Il titolo e la qualità della ghisa dovranno essere conformi alla norme UNI ISO 5922 e di qualità non inferiore a W 40-05.

Tutti i raccordi dovranno essere protetti dalla corrosione mediante zincatura a caldo per immersione in bagno di zinco con tenore almeno uguale al 98,5% in massa, con spessore medio di 70  $\mu\text{m}$ .

Inoltre i raccordi utilizzati nel tratto di tubazione interrata dovranno essere protetti con spalmatura di una mano di fondo di "primer" costituito da resine epossidiche liquide compatibile con lo strato di ossido di zinco di finitura del raccordo e con il successivo adesivo a base polietilenica.

Sopra la mano di fondo si dovrà spalmare l'adesivo aggrappante costituito da polietilene copolimero o modificato.

Infine, in intimo contatto con l'adesivo, si dovrà posare lo strato di polietilene costituito da materiale omopolimero o da copolimeri dell'etilene o da loro miscele. Il polietilene dovrà contenere nero fumo in misura di almeno il 2,5% in massa e dovrà avere spessore minimo di 2,5 mm.

L'applicazione del rivestimento dovrà essere effettuato rispettando le indicazioni delle schede tecniche dei prodotti utilizzati e la temperatura di riscaldamento del metallo non dovrà alterare le guarnizioni di tenuta interposte tra i filetti delle giunzioni.

In particolare per riscaldare le guaine o le superfici metalliche si dovrà usare esclusivamente pistola ad aria calda ed è quindi bandito ogni altro sistema a fiamma libera.

### **56.35 Cassette e valvole idrante**

Le cassette idranti dovranno essere conformi alla norma UNI EN 671-2.

In particolare ogni cassetta dovrà essere corredata di valvola di intercettazione in bronzo pesante con indicazione della posizione di apertura e chiusura; essere di tipo chiusura graduale a globo, conforme alla norma UNI 6884, con uscita inclinata a 45° e attacchi maschio DN 45 X 1" 1/2. Il diametro nominale di detta valvola sarà DN 45 con pressione di esercizio di 1,2 MPa.

Ogni cassetta conterrà inoltre una tubazione flessibile conforme alle norme UNI 9487, certificata dal M.I. di mt. 20 di lunghezza e corredata di raccordi e attacchi unificati.

Per ciascuna manichetta dovrà essere installata una lancia multigetto con ugello diam. 12 mm. e leva selezionatrice, in lega di alluminio.

Le dimensioni delle cassette dovranno essere non inferiori a 360x560x150 mm., dovranno essere installate incassate, dotate di vetro in materiale plastico con prefratture, di tipo antinfortunistico a norma di legge 626/94.

Il telaio porta vetro e l'intera cassetta dovrà essere realizzata in acciaio al carbonio spessore 8/10, verniciata con trattamento epossidico e colore rosso RAL 3000.

L'intera cassetta non dovrà avere sbavature o spigoli tagliente e dovrà essere dotata di serratura costituita da una linguetta manovrabile tramite azionamento di perno a sezione triangolare o poligonale.

### **56.36 Manichetta erogatrice**

La manichetta dovrà essere realizzata in tessuto poliesteri ad alta tecnicità tipo "Trevira", da uno strato interno in gomma sintetica SBR e corredata di raccordi in ottone fuso pesante OT 58 a norme UNI 804 costituiti da canotto filettato maschio A 45, a norme UNI 805/75, girello filettato femmina A 45 a norme UNI 808/75, canotto cartellato A 45 a norme UNI 807/75, guarnizione in butile a norme UNI 813/75. I suddetti raccordi dovranno essere assemblati con la manichetta mediante legatura con filo di acciaio zincato avvolto a macchina e ricoperto con coprilegatura in nastro poliammidico e manicotto in gomma, secondo le norme UNI 7422-75.

La tubazione flessibile e la relativa raccorderia connessa dovrà essere collaudabile ad una pressione di

scoppio di 4 MPa ed alla pressione di esercizio di 1,2 MPa e sezione di passaggio DN 45.

### **56.37 Lancia erogatrice**

La lancia dovrà essere dotata di attacco femmina DN 45 e guarnizione in butile a nome UNI 813/75 idonea all'attacco maschio del canotto A 45 della tubazione flessibile.

La stessa dovrà essere dotata di organo di regolazione con corpo in alluminio, valvola a sfera e frazionatore ad elica interposto tra l'attacco predetto e l'ugello della lancia.

Detto organo dovrà essere dotato di maniglia a tre posizioni di servizio, contraddistinto con indici visibili e rilevabili al tatto, ovvero: arresto, getto pieno, getto frazionato.

La lancia nel suo complesso dovrà essere in lega leggera di lunghezza cm. 45 circa costituita da 5 parti assemblate mediante attacchi filettati con guarnizione piana di tenuta.

La lancia dovrà avere la parte centrale rivestita in materiale plastico antiscivolo e l'ugello terminale di diam. 12 mm. in alluminio e protetto esternamente con un anello OR in elastomeri.

La lancia dovrà essere conforme alle norme UNI 671-2 ed approvata R.I.N.A. Tale approvazione dovrà essere marcata sul corpo della stessa e confermata dal Certificato di approvazione rilasciato in copia dal costruttore.

### **56.38 Idrante soprasuolo**

L'impianto antincendio dovrà essere dotato di un idrante esterno a colonna soprasuolo con attacco motopompa a Norma UNI 9485 composto da due UNI 70 e motopompa UNI 100.

Tale idrante sarà installato in prossimità dell'ingresso carraio.

Per ovvii motivi di sicurezza l'idrante dovrà essere segregato mediante installazione di una recinzione in profilato di acciaio costituito da almeno 4 montanti con sezione C altezza 40 mm, mancorrente ad altezza 1 mt. e corrente intermedio ad altezza 0.60 mt. in tubo di acciaio diam. 1" spessore 2,9 mm., fascia a terra in lamiera di acciaio sp. 50/10 di 0,20 mt. di altezza.

La recinzione dovrà avere forma in pianta circolare con centro all'idrante e generatrice R 0,50 mt.

I montanti dovranno essere saldati alle altre sezioni della recinzione in modo equidistante tra loro, essere annegati nel terreno in plinti di fondazione in cls, di forma circolare diam. 0,20 mt., per almeno 0,40 mt.

I suddetti plinti dovranno fuoriuscire dal terreno, per costituire zoccolo di protezione contro la corrosione dei montanti, di circa 0,20 mt.

Tutto il complesso suddetto dovrà essere verniciato con smalto oleosintetico di colore rosso RAL 3000 steso a più mani ed inoltre le parti in metallo dovranno essere, previa spazzolatura e decappaggio, preverniciate con antiruggine di colore grigio.

Le caratteristiche degli idranti a colonna soprasuolo dovranno essere conformi alle norme UNI 9485. Il diametro della flangia di attacco alla tubazione principale dovrà essere DN 80.

Il tipo di colonna dovrà essere ADR con due sbocchi attacco 70 UNI 810/75.

Tale idrante dovrà essere costituito da colonna montante e dal gruppo valvole in fusione di ghisa G 20 UNI ISO 185.

Tutti gli organi interni di manovra, tenuta ed intercettazione del fluido dovranno poter essere sostituibili con facilità e senza necessità di opere edili di rotture e ripristini.

Il dispositivo di manovra dovrà essere dotato di attacco pentagonale unificato per l'utilizzo della chiave normalizzata.

Al fine di evitare rotture da gelo, l'idrante dovrà essere provvisto di dispositivo di scarico automatico che assicuri lo svuotamento completo del corpo e del piede di prolunga interrato alla chiusura della valvola di erogazione.

La pressione idrostatica di esercizio di tale idrante dovrà essere PN 16, quella di prova dell'otturatore 2,1 MPa, e quella di collaudo dall'interno complesso 2,4 MPa.

Le bocche di uscita dovranno essere in ottone fuso OT 58 con filettatura UNI 810/75 e provviste di tappo forma A 45, con catenella e guarnizione, azionabili con la stessa chiave di manovra dell'otturatore, a norma UNI 9485, che dovrà essere fornita unitamente all'idrante.

La bocca di entrata dovrà essere flangiata con attacco DN 80.

Le flange dovranno essere PN 16 con fori per bulloni, a norma UNI 2237/29.

La parte di idrante da installare sottosuolo dovrà essere protetta con catramina applicata per immersione. Particolare cura dovrà essere effettuata per la posa dell'idrante, per far sì che la linea di rottura predeterminata dell'idrante sia posta a non più di 50 mm. dal suolo circostante e che l'orifizio di uscita del dispositivo di scarico sia libero.

Il piede dell'idrante dovrà essere interrato in un pozzetto appositamente realizzato di diametro 0.80 mt. e successivamente riempito con ghiaione e pietrame di granulometria maggiore di diametro 30 mm. fino a mt. 0,15 dal suolo circostante.

Il dislivello restante dovrà essere colmato con getto in cls. e materiale di finitura come il suolo circostante.

Il collegamento delle flange del piede e dell'idrante a colonna soprasuolo dovrà essere realizzato utilizzando bulloni a bassa resistenza meccanica e con linea di prefrattura.

In caso di urto i bulloni suddetti dovranno tranciarsi e l'idrante a colonna soprasuolo dovrà abbattersi senza opporre eccessiva resistenza.

In caso di urto il dispositivo interno di manovra chiudersi, se aperto, o rimanere chiuso per impedire la fuoriuscita dell'acqua e mantenere la pressione interna della rete antincendio.

Il ripristino dell'idrante dovrà avvenire mediante la sola sostituzione dei bulloni di assemblaggio delle flange suddette.

### **56.39 Attacco alimentazione idrica**

L'attacco di alimentazione dell'impianto dovrà essere derivato dalla presa stradale dedicata messa a disposizione dall'A.A.M.

A tale scopo dovrà essere realizzato un pozzo di presa conforme al Regolamento dell'azienda acquedotto metropolitano di dimensioni interne 120 x 120 x 120 cm. con chiusino in metallo carrabile a più settori di peso per ogni singolo settore di circa 20 kg., di dimensione a passo d'uomo.

Il chiusino dovrà essere installato in corrispondenza della convergenza di due muri contigui ed in proiezione verticale della tubazione di adduzione e delle valvole ad esse connesse.

Il pozzo di attacco potrà essere realizzato in cls. armato, in muratura di cm. 25 intonacata all'interno oppure in elementi prefabbricati. La soletta posta al piano del terreno dovrà essere in cls. armato con portata 1000 kg/mq.

Il pavimento di detto pozzo dovrà essere in blocchetti autobloccanti con disegno che faciliti il drenaggio dell'acqua eventualmente accumulata a seguito di perdite, posato su un letto multistrato costituito da ghiaia e sabbia costipate.

Le pareti e la soletta del pozzo di presa dovranno essere impermeabilizzate mediante posa di guaina bituminosa, autoadesiva e autosigillante previa imprimatura della superficie con Primer bituminoso in fase solvente.

L'impermeabilizzazione dovrà essere costituita da due membrane prefabbricate, elastomeriche, certificate ICITE, armate con tessuto non tessuto di poliesteri a filo continuo dello spessore di mm.4 ciascuna e flessibilità a freddo a -20° C.

Le due guaine dovranno essere posate parallelamente con sovrapposizione di almeno 10 cm. dei lembi dei teli adiacenti e con i giunti del primo strato sfalsati di 1/2 della altezza dei rotoli rispetto a quelli del secondo strato.

Per facilitare l'accesso al pozzo, all'interno di esso dovrà essere posata una scaletta alla marinara, costituita da 4 scalini in tondino di acciaio inox AISI 304 diam. 16 mm. fissati saldamente alla muratura in corrispondenza del chiusino, realizzata in conformità all'art. 17 del D.P.R. 547/55.

All'interno del pozzo di presa dovranno essere installati nell'ordine:

- 1 rubinetto di scarico e prova - diametro 1/2";
- 1 manometro a tubo metallico, sistema Bourdon, tolleranza 3% del valore di fondo scala con fondo scala di 0,6 MPa, quadrante diametro 100 mm., completo di rubinetto di intercettazione a flangetta di prova e scarico, ammortizzatore idraulico e ricciolo in rame con attacchi a perno e calotta girevole;
- 1 pressostato portata contatti 380 V- 4 Amp., grado di protezione IP 66 scala 1-10 bar, contatti in commutazione mossi da soffiello tramite asta a leva amplificatrice;
- 1 valvola di ritegno a flusso avviato con attacco flange PN 16 - diametro 4";
- 1 valvola di intercettazione;
- 1 rubinetto di scarico e prova - diametro 1/2";

- 1 valvola di ritegno a battente con attacco a flange PN 16 - diametro 4";
- 1 rubinetto di scarico - diametro 1".

Si precisa che le valvole di ritegno dovranno essere munite di portello di ispezione facilmente amovibile, tale che attraverso di esso sia possibile accedere direttamente a tutti gli organi interni senza lo smontaggio delle stesse dalle tubazioni.

#### **56.40 Linee e dispositivi elettrici**

Dovrà essere installata una linea elettrica, alimentata da trasformatore di isolamento a 48 volt e costituita da cavo multipolare 2 x 2,5 mm. isolato in gomma G5 a norma CEI 2013-84.

Tale cavo dovrà essere infilato dentro un tubo in pvc corrente parallelamente alle tubazioni antincendio, di collegamento tra il pressostato posto nel pozzo di presa ed un quadretto di allarme posto nel locale "Direzione Amministrativa" o in altro locale presidiato indicato dalla D.L. in corso d'opera.

Il quadro dovrà essere costituito da scatola di contenimento per apparecchiature in pvc con guide DIN, portello e controportello trasparente apribile con attrezzo.

In esso dovranno essere installati:

- 1 avvisatore acustico a 48 volt c.a.;
- 1 trasformatore d'isolamento e sicurezza 220/48 volt - 3 Amp.;
- 1 lampada spia verde a 48 volt per l'indicazione della presenza tensione;
- 1 lampeggiatore a 48 volt c.a.;
- 1 interruttore a chiave per l'annullamento della suoneria;
- 1 interruttore a pulsante per il "reset" dell'allarme;
- 1 relè a contatti di scambio con bobina a 48 volt c.a.;
- 1 cablaggio delle suddette apparecchiature in modo tale che in caso di interruzione della linea elettrica di controllo o di abbassamento della pressione di rete si attivino le segnalazioni di allarme;
- 1 serie di targhette indicatrici delle funzioni delle lampade e interruttori;

L'alimentazione del trasformatore di alimentazione del circuito di controllo dovrà essere derivata dall'interruttore luce sul quadretto di piano più prossimo.

#### **56.41 Dotazioni accessorie**

In corrispondenza della cassetta idrante prossima al locale presidiato di cui al paragrafo precedente, dovrà essere installato un manometro per il controllo della pressione con dotazione di accessori di montaggio come quella installata per il manometro nel pozzo di presa.

Il manometro dovrà avere presa di attacco radiale diam. 3/8", quadrante diam. 100 mm., fondo scala 60 mt H<sub>2</sub>O, lancetta fissa posizionabile con attrezzo per l'indicazione del valore minimo di pressione di esercizio dell'impianto.

Il manometro dovrà essere installato in apposita scatola di contenimento, apribile con attrezzo e con vetro in policarbonato, adiacente alla cassetta naspo già indicata.

Ogni componente dell'impianto antincendio dovrà essere segnalato e numerato con cartello in alluminio serigrafato - dim. 250 x 310 o superiori, di tipo omologato M.I., a norma CEE 245/24 e conforme al D.L. 493 del 14.08.1996.

Inoltre cartelli simili ai precedenti dovranno essere installati in corrispondenza degli idranti soggetti a verifica semestrale della pressione di funzionamento, con indicata la pressione minima di funzionamento di progetto, e in corrispondenza dell'attacco autopompa la pressione massima di progetto (1.2 MPa, 12 bar) dell'impianto antincendio.

In corrispondenza degli ingressi dell'edificio dovranno essere installati dei quadri con cornice a giorno con la pianta dei vari piani e lo schema della rete antincendio con l'indicazione e numerazione degli idranti, degli attacchi motopompe, dei punti di verifica della pressione di rete, del percorso e diametri delle tubazioni.

#### **56.42 Impianto di pressurizzazione**

Allo stato attuale la pressione dichiarata dall'A.A.M. è in grado di garantire i requisiti di contemporaneità di erogazione e pressione al bocchello, richiesta dalla Legge.

Peraltro lo stesso Ente non garantisce la continuità dei valori pressori e di portata rilevati.

Pertanto, qualora in fase di realizzazione si riscontrassero, alla presa stradale, pressioni e portate non idonee, l'impresa è tenuta ad eseguire alle stesse condizioni e prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale, le opere necessarie per la realizzazione di una centrale di pressurizzazione con vasca di disgiunzione.

Tali opere, qualora necessarie, dovranno essere conformi alla norma UNI 9490 art. 4.7.1.4., M.I., VV.F. e D.M. 26.08.1992, art. 9.1.

La stazione di surpressione dovrà essere realizzata secondo quanto previsto dalla succitata norma UNI, art. 4.9.

L'alimentazione elettrica dei motori delle elettropompe dovrà essere realizzata con cavo ad isolamento minerale e derivata direttamente dal contatore dell'Ente erogatore. La linea elettrica dovrà essere protetta esclusivamente con fusibili ad alta capacità di rottura e interruttore sezionatore sotto carico e conforme alle norme CEI 64/8, specialmente per quanto riguarda la protezione contro i contatti diretti e indiretti.

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli onorari professionali relativi alla progettazione esecutiva e al collaudo tecnico della centrale di surpressione in quanto, di tali spese, si è tenuto conto nella formazione dei prezzi unitari da utilizzarsi per la liquidazione delle opere.

Il progetto dovrà essere costituito da:

- relazione illustrativa generale;
- schemi idraulici;
- schemi elettrici;- disegno in pianta della linea di alimentazione elettrica;
- disegno in pianta della centrale di surpressione;
- disegno in pianta della localizzazione del serbatoio di disgiunzione;
- manuale di funzionamento e manutenzione.

Il collaudo tecnico a fine lavori dovrà essere conforme alle norme UNI 9490, art. 7, ed essere a firma del progettista dell'impresa.

Unitamente al collaudo dovrà essere rilasciata la dichiarazione di conformità di cui alla Legge 46/90, sia dall'installatore idraulico che da quello elettrico, ed i certificati di garanzia delle apparecchiature installate.

Si specifica che le opere relative all'impianto di pressurizzazione, se necessarie, saranno da realizzare entro gli stessi tempi contrattuali e saranno oggetto di specifico atto aggiuntivo al contratto principale. Per le modalità di misurazione dei lavori e per quanto non sia prescritto nel presente capitolato per le modalità di esecuzione valgono le norme e le prescrizioni tecniche riportate dai seguenti capitolati speciali adottati dal Comune di Torino:

- 1 - Capitolato Speciale per gli appalti delle opere murarie ed affini, approvato il 30.10.1943;
- 2 - Capitolato Generale di norme tecniche per le provviste e le opere relative agli impianti industriali ed elettrici, approvato il 03.05.1954;
- 3 - Capitolato Speciale per gli impianti a gas, approvato il 17.9.63
- 4 - Capitolato Speciale d'Appalto per l'installazione degli impianti termici, approvato il 30.10.1973; e in difetto si farà riferimento alle buone regole dell'arte.

## **57 IMPIANTI DI ASCENSORI, MONTACARICHI, SCALE E MARCIAPIEDI MOBILI**

### **57.1 Classificazione.**

Secondo le leggi attualmente in vigore, gli impianti, relativamente agli scopi ed usi, sono classificati nel modo seguente:

- in servizio privato: comprendenti tutti gli impianti installati in edifici pubblici e privati a scopi ed usi privati, anche se accessibili al pubblico;
- in servizio pubblico: comprendenti tutti gli impianti adibiti ad un pubblico trasporto.

### **57.2 Definizioni.**

- Ascensore:

impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di persone o di cose, fra due o più piani.

- Montacarichi:

impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di sole cose, fra due o più piani.

- Scala mobile:

installazione azionata da motore, provvista di gradini in movimento senza fine, per il trasporto di passeggeri in salita o discesa.

- Marciapiede mobile:

installazione azionata da motore, provvista di superficie in movimento senza fine (per esempio segmenti, tappeto) per il trasporto di passeggeri fra due punti allo stesso o diverso livello.

### **57.3 Disposizioni generali per l'impianto e l'esercizio - Ascensori e montacarichi.**

Gli ascensori e montacarichi in servizio privato sono soggetti alle seguenti disposizioni:

- D.P.R. 30 aprile 1999, n. 162 che determina gli impianti soggetti alle norme e stabilisce le prescrizioni di carattere generale;
- D.P.R. 24 dicembre 1951, n. 1767 che costituisce il regolamento amministrativo per l'applicazione della legge;
- D.P.R. 29 maggio 1963, n. 1497, che costituisce il regolamento tecnico per l'applicazione della legge;
- D.M. 28 maggio 1979, che integra il D.P.R. 29 maggio 1963, n. 1497, per gli ascensori idraulici;
- D.M. 9 dicembre 1987, n. 587, per gli ascensori elettrici;
- Legge 5 marzo 1990, n. 46.

Gli ascensori e montacarichi in servizio pubblico sono soggetti alle seguenti disposizioni:

- Legge 23 giugno 1927, n. 1110, con le successive integrazioni e con le modifiche di cui al D.P.R. 28 giugno 1955, n. 771 - Provvedimenti per la concessione all'industria privata dell'impianto ed esercizio di funicolari aeree e di ascensori in servizio pubblico.
- D.M. 5 marzo 1931- Norme per l'impianto e l'esercizio, in servizio pubblico, degli ascensori destinati al trasporto di persone.

### **57.4 Caratteristiche tecniche degli impianti - Ascensori.**

Per il dimensionamento e l'inserimento degli impianti nell'edificio le norme nazionali adottate dall'UNI sono le seguenti:

- UNI ISO 4190 Parte 1a e suoi FA 158-86 e FA 270-88, Parte 2a, Parte 3a che stabiliscono le dimensioni necessarie per l'installazione delle seguenti tipologie di impianti:
  - a) ascensori adibiti al trasporto di persone;
  - b) ascensori adibiti principalmente al trasporto di persone, ma nei quali si possono trasportare anche merci;
  - c) ascensori adibiti al trasporto di letti (montaletti);
  - d) ascensori prevalentemente destinati al trasporto di cose generalmente accompagnate da persone;
  - e) montacarichi.
- UNI ISO 4190 parte 5a e suo FA 271-88 che stabilisce quali pulsanti e segnali sono da prevedere nella costruzione ed installazione di un ascensore, tenendo conto del tipo di manovra adottato per l'apparecchio stesso;
- UNI ISO 4190 parte 6a che stabilisce le regole concernenti le previsioni di traffico e la scelta degli ascensori per gli edifici adibiti ad abitazione, allo scopo di assicurare un servizio soddisfacente;
- UNI 8725 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici residenziali degli impianti di ascensori elettrici a fune;
- UNI 8999 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici per uffici, alberghi ed ospedali degli impianti di ascensori elettrici a funi.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione procederà come segue:

- verificherà che l'impianto, a livello di progetto, abbia avuto le necessarie approvazioni da parte dei competenti organi di controllo e che le dimensioni siano coerenti con la destinazione d'uso in base alle norme di dimensionamento e di inserimento nell'edificio

- verificherà che l'impianto riceva alla fine dell'installazione il collaudo da parte dei competenti organi di controllo e che i dati relativi siano registrati sulla documentazione obbligatoria in base alla normativa vigente.

#### **57.5 SMA di Via Boccherini 43:**

L'ascensore sarà conforme alla normativa precedentemente richiamata, al D.P.R. N° 503 del 24/07/96 e alla Direttiva ascensori 95/16 CE.

Dovrà inoltre avere le seguenti caratteristiche:

Portata - Capienza : 1000 kg - 13 persone.

Velocità : 1.00 m/s.

Corsa: 3,00 m

Fermate - Accessi : 2 - 2 sullo stesso lato

Vano di corsa: Realizzato in cemento armato

Dimensioni interne nette: larghezza 1600 mm, profondità 2500 mm, testata 3500 mm, fossa 1150 mm

Alimentazione: alternata trifase 380 VAC - 50 Hz

Corrente avviamento: 20,1 A

Potenza motore: 5,7 Kw

Azionamento: tipo ecodisc a frequenza variabile V3F. motore sincrono assiale a magneti permanenti. Volano incorporato sulla puleggia di trazione. Motore senza riduzione. Macchinario posto all'interno del vano corsa ancorato alle guide di cabina di scorrimento.

Inserzioni orarie 180 Rapporto di intermittenza 40%

Cabina: in struttura metallica autoportante costruita con pannelli in lamiera tipo ecoskin con colore a scelta della direzione lavori, le pareti frontali saranno costruite uguali alle pareti di cabina, dimensioni 1100 mm profondità 2100 mm altezza 2100 mm. Illuminazione tipo alba cromatica asturia satinato. Specchio posizionato sulla parete di fondo di altezza parziale. Corrimano in alluminio satinato. Pavimento ricoperto in gomma di colore a scelta della direzione lavori. Le pareti esterne della cabina saranno rivestite in materiale fonoisolante.

Porte di cabina: porta automatica azionata da un operatore in corrente continua a controllo elettronico a due ante con apertura telescopica laterale di luce netta mm 900 per mm 2000 di altezza. Pannelli tipo ecoskin. Una fotocellula a raggi infrarossi per invertire il movimento delle porte in presenza di ostacoli montata sulle spallette di cabina.

Porte di piano: automatiche ad apertura telescopica laterale di luce netta mm 900 per mm 2000 di altezza abbinata alle corrispondenti porte di cabina. Pannelli delle porte di piano e portali di costruzione e finiture in acciaio inox satinato asturia con protezione REI 60

Manovra: Universale con esecuzione di singolo comando di chiamata solo con cabina al piano. Quadro di manovra integrato sulla parete all'ultimo piano con finitura tipo asturia satinato.

Bottoniera e segnalazioni di cabina: pannello operativo di cabina realizzato in acciaio inossidabile satinato con luce di emergenza. I pulsanti sono in acciaio inossidabile con indicazioni in rilievo per i non vedenti, segnalazione digitale di posizione a 7 segmenti.

Bottoniere e segnalazioni ai piani: pulsantiera di piano costruita in lamiera di acciaio inossidabile satinato. Pulsanti in metallo lucido con smalto grigio scuro e con contorno illuminato, color ambra. Nessuna segnalazione di piano, segnalazione di occupato

Dispositivi impianto: scaletta in fondo fossa, blocco meccanico sulla porta di cabina, illuminazione vano, dispositivi previsti dal DM 236- Legge 13 del 09-01-89, dispositivo codice Nazione, Italia, dispositivo di allarme sul tetto di cabina, citofono di emergenza, quadro elettrico - interfono cabina. Dispositivo di comunicazione vocale a due vie. Unità base italia

Dispositivo di comunicazione bidirezionale: sistema di telesorveglianza vero e proprio, in grado di collegare direttamente e in modo permanente le persone in cabina con il Centro Servizi prescelto, semplicemente premendo un pulsante dedicato posto all'interno della cabina dell'ascensore.

Il dispositivo deve consentire l'utilizzo dell'ascensore sempre con tranquillità e l'assistenza anche in caso di assenza di corrente, dovrà quindi essere dotato di batteria di emergenza.

## 57.6 SEL di Via Bologna 77/79:

L'ascensore sarà conforme alla normativa precedentemente richiamata, al D.P.R. N° 503 del 24/07/96 e alla Direttiva ascensori 95/16 CE.

Dovrà inoltre avere le seguenti caratteristiche:

Portata - Capienza : 630 kg - 8 persone.

Velocità : 1.00 m/s.

Corsa: 9,00 m

Fermate - Accessi : 4 - 4 sullo stesso lato

Vano di corsa: Realizzato in cemento armato

Dimensioni interne nette: larghezza 1600 mm, profondità 1800 mm, testata 3500 mm, fossa 1150 mm

Alimentazione: alternata trifase 380 VAC - 50 Hz

Corrente avviamento: 12,4 A

Potenza motore: 2,8 Kw

Azionamento: tipo ecodisc a frequenza variabile V3F. motore sincro assiale a magneti permanenti. Volano incorporato sulla puleggia di trazione. Motore senza riduzione. Macchinario posto all'interno del vano corsa ancorato alle guide di cabina di scorrimento.

Inserzioni orarie 180 Rapporto di intermittenza 40%

Cabina: in struttura metallica autoportante costruita con pannelli in lamiera tipo ecoskin con colore a scelta della direzione lavori, le pareti frontali saranno costruite uguali alle pareti di cabina, dimensioni 1100 mm profondità 1400 mm altezza 2100 mm. Illuminazione tipo alba cromatica asturia satinato. Specchio posizionato sulla parete di fondo di altezza parziale. Corrimano in alluminio satinato. Pavimento ricoperto in gomma di colore a scelta della direzione lavori. Le pareti esterne della cabina saranno rivestite in materiale fonoisolante.

Porte di cabina: porta automatica azionata da un operatore in corrente continua a controllo elettronico a due ante con apertura telescopica laterale di luce netta mm 800 per mm 2000 di altezza. Pannelli tipo ecoskin. Una fotocellula a raggi infrarossi per invertire il movimento delle porte in presenza di ostacoli montata sulle spallette di cabina.

Porte di piano: automatiche ad apertura telescopica laterale di luce netta mm 800 per mm 2000 di altezza abbinata alle corrispondenti porte di cabina. Pannelli delle porte di piano e portali di costruzione e finiture in acciaio inox satinato asturia con protezione REI 60

Manovra: Universale con esecuzione di singolo comando di chiamata solo con cabina al piano. Quadro di manovra integrato sulla parete all'ultimo piano con finitura tipo asturia satinato.

Bottoniera e segnalazioni di cabina: pannello operativo di cabina realizzato in acciaio inossidabile satinato con luce di emergenza. I pulsanti sono in acciaio inossidabile con indicazioni in rilievo per i non vedenti, segnalazione digitale di posizione a 7 segmenti.

Bottoniere e segnalazioni ai piani: pulsantiera di piano costruita in lamiera di acciaio inossidabile satinato. Pulsanti in metallo lucido con smalto grigio scuro e con contorno illuminato, color ambra. Nessuna segnalazione di piano, segnalazione di occupato

Dispositivi impianto: scaletta in fondo fossa, blocco meccanico sulla porta di cabina, illuminazione vano, dispositivi previsti dal DM 236- Legge 13 del 09-01-89, dispositivo codice Nazione , Italia, dispositivo di allarme sul tetto di cabina, citofono di emergenza, quadro elettrico - interfono cabina. Dispositivo di comunicazione vocale a due vie. Unità base italia

Dispositivo di comunicazione bidirezionale: sistema di telesorveglianza vero e proprio, in grado di collegare direttamente e in modo permanente le persone in cabina con il Centro Servizi prescelto, semplicemente premendo un pulsante dedicato posto all'interno della cabina dell'ascensore.

Il dispositivo deve consentire l'utilizzo dell'ascensore sempre con tranquillità e l'assistenza anche in caso di assenza di corrente, dovrà quindi essere dotato di batteria di emergenza.

## 57.7 Apparecchiature

I quadri di manovra dovranno essere dotati di microprocessore, dovranno essere facilmente reperibili sul mercato e dovranno essere corredati di tastierino e display alfanumerico per la visualizzazione dei guasti e per la programmazione. Dovranno essere predisposti per funzionare sia con la tensione di

alimentazione a 220 V che con tensione a 380 V, dovranno essere installati a parete o a pavimento, posti in apposita custodia chiusa da sportello e opportunamente distanziati dai gruppi di manovra. Ogni quadro dovrà essere corredato del manuale d'uso (in lingua italiana) per la programmazione e la diagnostica dell'impianto ed essere corredato di idoneo inverter (variante di frequenza) in modo da garantire un notevole comfort di marcia ed una elevata precisione di arresto della cabina al piano a mezzo del controllo della variazione della frequenza di rete. Gli inverter dovranno essere corredati dei relativi manuali d'uso (in lingua italiana) per la programmazione.

I quadri di manovra dovranno comprendere anche una apparecchiatura supplementare, che in caso di assenza di corrente elettrica di alimentazione faccia in modo da riportare la cabina, rimasta bloccata fuori piano, in corrispondenza del piano più conveniente, apra le porte dell'impianto in modo da permettere ad eventuali persone rimaste bloccate di poter uscire dall'ascensore.

Gli impianti dovranno essere corredati di un idoneo combinatore telefonico in grado di mettere in comunicazione, tramite linea telefonica, eventuali persone rimaste imprigionate nella cabina e un operatore esterno, il suddetto combinatore dovrà avere la possibilità di essere programmato tramite tastierino in loco, non potranno essere installati combinatori per i quali la programmazione avviene tramite software dedicato o da centrale.

Inoltre il combinatore telefonico dovrà essere compatibile con i numeri telefonici che iniziano con 00 (doppio zero) e con pausa regolabile.

Le varie apparecchiature elettromeccaniche costituenti l'equipaggiamento dei quadri di manovra, dovranno funzionare regolarmente per valori di tensione che si discostino dalla tensione nominale in un campo di variabilità che va da +10% a -25%.

## **58 ELABORATI**

Gli elaborati grafici di progetto saranno consegnati all'appaltatore su supporto cartaceo e informatico (AutoCad14 relise 14 o successive). Detti elaborati dovranno essere aggiornati con oneri a carico dell'Appaltatore in caso di modifiche o di aggiunta di ulteriori dettagli, mantenendo gli stessi criteri e metodologie usati nei disegni originali.

Trasmissione, al termine dei lavori di n. 3 copie regolarmente sottoscritte dal responsabile tecnico designato dalla ditta esecutrice dei lavori della documentazione di impianto realizzato "as built" e copia degli elaborati grafici finali dei lavori eseguiti su supporto informatico ottico CD-ROM; i files delle tavole grafiche registrati su tale supporto ottico dovranno essere leggibili da PC IBM compatibili ed avere estensione .DXF (drawing exchange format) oppure .DWG (file Autocad R14 - 2000 o superiori). I testi di manuali, documenti, relazioni, registrati su tale supporto ottico dovranno essere leggibili anch'essi con PC IBM compatibili, ed avere estensione .RTF (formato testo formattato) oppure .DOC (file WORD 97 o superiori).

Entro 15 giorni dal termine dei lavori l'Appaltatore dovrà produrre e consegnare 3 copie su supporto cartaceo ed informatico:

- tutta la documentazione aggiornata del progetto e dei particolari costruttivi
- un fascicolo con chiare istruzioni per l'uso ordinario, le verifiche e manutenzioni periodiche da effettuare, al fine di garantire nel tempo la perfetta funzionalità degli impianti e di tutte quelle parti e componenti che lo costituiscono;
- l'elencazione dei pezzi di ricambio;

## **59 ONERI**

Sono a carico dell'Impresa appaltatrice tutte le spese, nessuna esclusa, necessarie per l'effettuazione delle prove e delle misure finalizzate all'ottenimento del collaudo positivo o della verifica straordinaria da parte dell'I.S.P.E.S.L., dell'U.S.L. o di altro Ente preposto il cui esito favorevole è vincolante per il pagamento del saldo delle opere appaltate. A tal fine, l'impresa aggiudicataria provvederà, a sua cura e spese, al disbrigo di tutte le pratiche amministrative, restando essa stessa unica obbligata al versamento di tutti i diritti e delle tasse connesse all'ottenimento del collaudo favorevole delle opere da parte dell'I.S.P.E.S.L., dell'U.S.L. o di altro Ente preposto. Qualora l'Ente collaudatore faccia delle prescrizioni necessarie per l'ottenimento del collaudo positivo, l'Appaltatore dovrà ottemperare a quanto prescritto

dall'Ente collaudatore senza pretendere alcun compenso ulteriore. Il collaudo dell'impianto finito dovrà avvenire entro e non oltre la prima settimana dalla fine dei lavori inerenti l'impianto.

Sono inoltre a carico della Ditta:

- un anno di manutenzione gratuita dalla data della messa in funzione attestata da verbale;
- un anno di assistenza con un centro di pronto intervento rispondente ai requisiti della direttiva 95/16/CE

## **60 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

Per l'attuazione del programma di Manutenzione si rimanda allo specifico omonimo elaborato.

A carico dell'Appaltatore risulta la verifica di quanto indicato nelle schede formanti il piano di manutenzione, con l'avvertenza che eventuali modificazioni apportate, di concerto con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione e con la Direzione Lavori, alle tipologie dei lavori comporteranno a carico dell'Impresa la modificazione ed integrazione del medesimo programma di manutenzione.

**ELENCHI PREZZI**

**61 ELENCO PREZZI CONTRATTUALE**

Per la liquidazione delle opere oggetto del presente appalto, verranno utilizzati:

- l'Elenco Prezzi allegato al contratto, con l'avvertenza che i singoli articoli nello stesso riportati sono stati estrapolati, con descrizione sintetica, dai sottoelencati prezzari;
- l'apposito elenco prezzi per gli oneri speciali della sicurezza, allegato al contratto.

I singoli articoli, dell'Elenco Prezzi contrattuale, vanno intesi come lavorazioni, provviste e noli, secondo la descrizione dei corrispondenti articoli degli elenchi Prezzi di cui al successivo articolo.

Si precisa che gli elenchi Prezzi di riferimento richiamati al successivo articolo potranno essere utilizzati per compensare le opere non comprese nel prezzario di contratto, ma rese necessarie per la buona riuscita dell'opera, nei limiti quantitativi indicati dall'art. 25 comma 3 della Legge 109/94 e s.i.m.

**62 ELENCHI PREZZI DI RIFERIMENTO**

Con le precisazioni di cui all'art. 61 viene qui richiamato:

- Elenco dei Prezzi di riferimento per Opere e Lavori Pubblici nella Regione Piemonte, edizione dicembre 2003 (G.R. n. 44-11649 del 2/2/2004, BUR n. 8 del 26/2/04) adottato con deliberazione della Giunta Comunale del 9/03/2004, n. mecc. 2004 01664/029 esecutiva dal 27/3/04.

Tutti i prezzi richiamati dagli artt. 61 e 62, restano fissi ed invariati per tutta la durata del contratto e saranno soggetti alla variazione percentuale offerta dalla Ditta aggiudicataria nella gara di affidamento.

IL PROGETTISTA

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

---

IL DIRIGENTE SETTORE EDILIZIA SCOLASTICA NUOVE OPERE  
(Arch. Isabella Quinto)

---