



**CITTA' di TORINO**  
**VICE DIREZIONE GENERALE**  
**SERVIZI TECNICI**

**COORDINAMENTO EDILIZIA SCOLASTICA**  
**SETTORE EDILIZIA SCOLASTICA**  
**NUOVE OPERE**

---

Via Bazzi n.4    telefono 011/4426139 - 4426164    telefax 011/4426059

**Oggetto dell'appalto:**

Manutenzione Straordinaria per l'ottenimento del Certificato di Prevenzione Incendi ed eliminazione delle Barriere Architettoniche negli Edifici Scolastici: ANI Via F.lli Garrone n.61/80 - SMA E 16 Via Artom n.109/3 - SMA Via Plava n.177/2. Approvato con Determinazione Dirigenziale n. mecc.2004-06228/123 del 19.07.2004 esecutiva dal 09.09.2004 - gruppo 18

-----  
-

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**  
-----

## **INDICE**

<b>CAPO I - INDICAZIONI GENERALI RIGUARDANTI L'APPALTO</b>	
Art. 1 - Oggetto dell'appalto	pag. 3
Art. 2 - Ammontare dell'appalto	pag. 3
Art. 3 - Designazione delle opere oggetto dell'appalto	pag. 5
Art. 4 - Disponibilità della sede dell'intervento	pag. 6
Art. 5 - Forma e principali dimensioni dell'opera oggetto dell'appalto-Possibili variazioni alle opere	pag. 7
Art. 6 - Particolari condizioni di affidamento	pag. 7
<b>CAPO II - DESCRIZIONE DEI LAVORI</b>	
Art. 7 - Descrizione delle opere da eseguire	pag. 8
Art. 8 - Conferimento rifiuti alle discariche	pag. 28
Art. 9 - Requisiti tecnici organizzativi	pag. 30
<b>CAPO III - SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE</b>	
Art. 10 - Modalità di esecuzione	pag. 32
Art. 11 - Programma di manutenzione	pag. 117
<b>CAPO IV - ELENCHI PREZZI</b>	
Art. 12 - Elenco prezzi contrattuale	pag. 118
Art. 13 - Elenchi prezzi di riferimento	pag. 118

INDICAZIONI GENERALI RIGUARDANTI L'APPALTO

**Art. 1**  
**OGGETTO DELL'APPALTO**

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione dei lavori di **Manutenzione Straordinaria per l'ottenimento del Certificato di Prevenzione Incendi ed eliminazione delle Barriere Architettoniche negli Edifici Scolastici: ANI Via F.lli Garrone n.61/80 – SMA E 16 Via Artom n.109/3 - SMA Via Plava n.177/2. Approvato con Determinazione Dirigenziale n. mecc.2004-06228/123 del 19.07.2004 esecutiva dal 09.09.2004 – gruppo 18**

Con la determinazione dirigenziale del 19.07.2004 (n° mecc.2004-06228/123) è stato affidato all'Arch. Caterina Gardella l'incarico 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.

**ART. 2**  
**AMMONTARE DELL'APPALTO**

L'importo a base di gara dell'intervento di cui trattasi, da liquidarsi a **misura** ammonta ad EURO 658.508,80 di cui Euro 6.370,64 (pari allo 1% dell'importo lavori) per oneri per la sicurezza intrinseci ed Euro 15.074,62 per oneri per la sicurezza speciali. L'importo soggetto a ribasso di gara risulta pertanto definito in Euro 637.063,54.

## QUADRO ECONOMICO

L'importo a base gara dell'intervento di cui trattasi, **da liquidarsi a misura**, ammonta ad € 658.508,80 di cui € 6370,64 (pari allo 0,01 dell'importo lavori) per oneri per la sicurezza intrinseci ed € 15.074,62 per oneri per la sicurezza speciali.

L'importo soggetto a ribasso di gara risulta pertanto definito in **€ 637.063,54**

<b>Categoria opere</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Importo Soggetto a ribasso €</b>	<b>Oneri intrinseci 1 % €</b>	<b>Totali Euro</b>	<b>%</b>
<b>OG1</b>	<b>Costruzione, manutenzione o ristrutturazione di edifici civili ed industriali</b>	<b>315.026,33</b>	<b>3.150,27</b>	<b>318.176,60</b>	<b>48,31</b>
di cui:	Scavi	3.717,77	37,18	3.754,95	0,57
	Demolizioni e rimozioni	48.974,41	489,74	49.464,15	7,51
	Opere in c.a.	36.369,49	363,69	36.733,18	5,58
	murature	10.422,55	104,23	10.526,78	1,60
	Impermeabilizzazioni	22.115,87	221,16	22.337,03	3,39
	Intonaci	21.083,25	210,83	21.294,08	3,23
	Sottofondo e vespai	33.560,70	335,61	33.896,31	5,15
	Pavimenti e rivestimenti	77.577,33	775,77	78.353,10	11,90
	Pietre e marmi in opera	6.990,54	69,91	7.060,45	1,07
	Opere da vetraio	31.843,09	318,43	32.161,52	4,88
	Opere da decoratore	11.022,96	110,23	11.133,19	1,69
	Sistemazione aree a verde	366,85	3,67	370,52	0,06
	Opere varie	10.981,52	109,82	11.091,34	1,68
<b>OG11</b>	<b>Impianti tecnologici</b>	<b>16.732,67</b>	<b>167,33</b>	<b>16.900,00</b>	<b>2,57</b>
<b>OS3</b>	<b>Impianti idrico-sanitari, cucine, lavanderie</b>	<b>74.178,58</b>	<b>741,79</b>	<b>74.920,37</b>	<b>11,38</b>
di cui:	Sanitari	17.292,66	172,93	17.465,59	2,65

	Impianto idrico	28.598,69	285,99	28.884,68	4,39
	Impianto antincendio	28.287,23	282,87	28.570,10	4,34
<b>OS4</b>	<b>Impianti elettromeccanici trasportatori</b>	<b>12.376,24</b>	<b>123,76</b>	<b>12.500,00</b>	<b>1,90</b>
<b>OS6</b>	<b>Serramenti</b>	<b>172.129,49</b>	<b>1.721,29</b>	<b>173.850,78</b>	<b>26,40</b>
<b>OS18</b>	<b>Componenti strutturali in acciaio o metallo</b>	<b>46.620,23</b>	<b>466,20</b>	<b>47.086,43</b>	<b>7,15</b>
	<b>Totali</b>	<b>637.063,54</b>	<b>6.370,64</b>	<b>643.434,18</b>	
	Oneri speciali per la sicurezza		15.074,62	15.074,62	2,29
	Totale oneri della sicurezza		21.445,26		
	<b>Importo lavori a base gara</b>			<b>658.508,80</b>	<b>100,00</b>

Ai sensi del D.P.R. n.34 del 25/1/2000 la categoria prevalente è la n. OG 01

### opere edili ed affini (all.A)

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 2004 (D.G.R. n. 54-14770 del 14/02/2005, BUR n. 08 del 24/02/05) adottato con deliberazione della Giunta Comunale del 05/04/2005, n. mecc. 200502054/029 dichiarata immediatamente eseguibile.

Si precisa che, ai sensi dell'art.31, comma 2 della L.109/94 e s.m.i. l'importo di €.15.074,62 indicato nel quadro economico come "Oneri estrinseci per la sicurezza" è desunto dal Piano di sicurezza e non è soggetto ad alcun ribasso.

## **ART. 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: esse riguardano principalmente la realizzazione degli interventi giudicati necessari per l'adeguamento dei fabbricati scolastici alle vigenti normative, volti all'ottenimento del Certificato di Prevenzione Incendi (D.M. 26.08.1992) ed al Superamento delle Barriere Architettoniche (D.P.R. 24.07.1996 n.503) ivi compresi i raccordi con le norme igienico sanitarie e di sicurezza ed igiene del lavoro, anche nel rispetto con la situazione ambientale. I lavori riguarderanno l'interno e l'esterno degli edifici scolastici. In particolare:

- ANI – I gabbiani -Via F.lli Garrone n.61/80:

realizzazione di n. 2 nuove rampe esterne di accesso per disabili e modifica della pendenza della rampa esterna esistente attestata sull'accesso principale,  
realizzazione di nuovi servizi igienici accessibili ai disabili,  
modifica dei servizi igienici destinati ai bambini,  
realizzazione di nuovi spogliatoi e servizi igienici per il personale scolastico,  
sostituzione di parte degli infissi interni ed esterni esistenti,  
realizzazione di un percorso esterno protetto, chiuso "a tunnel", per il collegamento tra il piano terreno ed il piano interrato dell'edificio scolastico, ferme restando le esistenti porte esterne,  
realizzazione di tettoia esterna di protezione all'accesso disabili,  
compartimentazioni antincendio con caratteristiche REI predefinite,  
nuovo impianto idrico-antincendio interno ed esterno.

- SMA E 16 – Mary Poppins -Via Artom n.109/3

modifica della pendenza della rampa esterna esistente attestata sull'accesso

principale,  
installazione di impianto esterno montascale per disabili,  
realizzazione di nuovi servizi igienici accessibili ai disabili,  
realizzazione di nuovi spogliatoi e servizi igienici per il personale scolastico,  
realizzazione di nuovi locali di servizio: dispensa, magazzino, lavanderia  
sostituzione di tutti gli infissi esterni esistenti e di parte di quelli interni,  
realizzazione di n.1 tettoia esterna di protezione lato nuovo montascale per disabili.  
compartimentazioni antincendio con caratteristiche REI predefinite  
nuovo impianto idrico-antincendio interno ed esterno.

- SMA – Salvemini - Via Plava n.177/2.

realizzazione di n. 1 nuova scala esterna di accesso all'edificio e di n.1 nuova rampa esterna per disabili entrambe attestata sull'accesso principale all'edificio scolastico,  
realizzazione di n.1 nuova rampa esterna per disabili, attestata su terrazzo coperto,  
modifica dei servizi igienici destinati ai bambini,  
realizzazione di nuovi spogliatoi e servizi igienici per il personale scolastico,  
realizzazione nuovi servizi igienici a servizio del cuoco,  
sostituzione di parte degli infissi interni esistenti,  
realizzazione di tettoia esterne di protezione lato accesso principale,  
realizzazione nuovo locale lavanderia,  
compartimentazioni antincendio con caratteristiche REI predefinite,  
nuovo impianto idrico-antincendio interno ed esterno.

#### **ART. 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.

#### **ART. 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.

## **ART. 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, nonché 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

---

### DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

#### ART. 7 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

Le opere che formano oggetto dell'appalto da eseguirsi nell'edificio **ANI "I gabbiani" Via F.lli Garrone n.61/80, SMA E 16 "Mary Poppins" Via Artom n.109/3, SMA "Salvemini" Via Plava n.177/2**, possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che potranno essere impartite dalla D.L. all'atto esecutivo:

- **ANI "I gabbiani" Via F.lli Garrone n.61/80**
- **SMA E 16 "Mary Poppins" Via Artom n.109/3**
- **SMA "Salvemini" Via Plava n.177/2**

N	OPERE DA ESEGUIRE	Elaborato progettuale di riferimento
0	Approntamento cantiere: a) Collocazione cartello di cantiere b) Individuazione area destinata ad ufficio di cantiere a) Individuazione servizi igienici cantiere b) costruzione barriere di delimitazione e di protezione interne ed esterne c) collocazione cartellonistica di sicurezza interna ed esterna e lanterne notturne d) delimitazione rigorosa distinte aree di flusso pedonale e carrabile e) delimitazione aree di stoccaggio materiale d'uso nel rispetto della vigente normativa antincendio f) collocazione estintori di cantiere	Elaborati arch. C.Gardella coordinatore della sicurezza per la progettazione: all. Piano di Sicurezza

OPERE DA ESEGUIRE		Progetto esecutivo: tavole prog. di riferimento		
		ANI "I gabbiani"	SMA "Mary Poppins"	SMA "Salvemini"
1.	<p>Scavi:</p> <p>a) realizzazione nuove rampe disabili b) realizzazione reti idriche antincendio c) sottofondo fioriere</p>	2 - 3 - 4	2 - 3 - 4	2 - 3 - 4
2.	<p>Demolizioni e rimozioni:</p> <p>a) demolizione rampe disabili esistenti b) SMA Salvemini: demolizione scala esterna esistente c) SMA Salvemini: disfacimento pavimentazione esterna in cubetti di porfido/sienite d) Demolizione di tramezzi interni e) Rimozione apparecchi sanitari f) Demolizione di caldaie e sottofondi g) Demolizioni di pavimenti e rivestimenti h) Spicconatura di intonaco i) Rimozione di ringhiere, strutture e tubazioni metalliche j) Rimozione di lastre in pietra k) Rimozione di infissi interni ed esterni l) Rimozione di vetri</p>	2 - 3 - 4	2 - 3 - 4	2 - 3 - 4
3.	<p>Realizzazione opere in cemento armato:</p> <p>a) costruzione nuove rampe disabili b) costruzione piano fondale fioriere</p>	6 - 12 - 13	6 - 10 - 11	6 - 9 - 10 - 11
4.	<p>Realizzazione sottofondi e riempimenti:</p> <p>a) nuovi servizi igienici bambini b) aule bambini c) nuovi servizi igienici adulti e disabili d) nuovi spogliatoi per adulti e) nuovi locali a servizio delle attività didattiche f) riempimenti scavi reti idriche antincendio esterne</p>	6	6	6
5.	<p>Impermeabilizzazioni e coibentazioni: sottopavimentazioni interne</p>	6	6	6
6.	<p>Posa in opera murature e tramezzature:</p> <p>a) nuovi servizi igienici bambini b) aule bambini c) nuovi servizi igienici adulti e disabili d) nuovi spogliatoi adulti e) nuovi locali a servizio delle attività didattiche f) pareti REI 120'</p>	6 - 7 - 9	6 - 6/a - 6/b 6/c - 9	6
7.	<p>Posa in opera impianto idrico sanitario ed antincendio:</p> <p>a) impianti igienico sanitari interni b) rete idrica antincendio esterna c) rete idrica antincendio interna</p>	6 - 6/a - 6/b - 15 - 16 - 17 - 18	6 - 6/a - 6/b - 6/c - 13 - 14 - 15 - 16	6 - 6/a - 6/b - 6/c - 13 - 14 - 15 - 16
8.	<p>Posa in opera pavimenti e rivestimenti</p> <p>a) nuovi servizi igienici bambini b) aule bambini c) nuovi servizi igienici adulti e disabili d) nuovi spogliatoi per adulti e) nuovi locali a servizio delle attività didattiche</p>	6 - 6/a - 6/b	6 - 6/a - 6/b - 6/c	6 - - 6/a - 6/b - 6/c

9.	Posa in opera infissi interni ed esterni	6 - 8 - 9 - 14 (abaco)	6 - 7 - 8 - 12 (abaco)	6 - 7 - 8 - 12 (abaco)
10.	Posa in opera tettoie e strutture esterne: ANI "I gabbiani": tettoia chiusa "a tunnel" lato Est e tettoia protezione ingresso principale disabili lato Ovest SMA "Mary Poppins": tettoia protezione montascale lato Est SMA "Salvemini": tettoia protezione ingresso principale disabili	6 - 8 - 10 - 10/a - 11	6 - 7 - 9	6 - 7 - 9
11.	Pitture interne ed esterne	6 - 8 - 9	6 - 7 - 8	6 - 7 - 8
12.	Posa in opera sanitari: a) nuovi servizi igienici bambini b) nuovi servizi igienici adulti e disabili c) nuovi spogliatoi per adulti d) nuovi locali a servizio delle attività didattiche	6 - 6/a - 6/b -- 18	6 - 6/a - 6/b - 6/c - 16	6 - 6/a - 6/b - 6/c - 16
13.	Posa in opera impianto montascale: SMA "Mary Poppins" lato Est	//	6 - 8 - 9	//
14.	Fioriere ed opere di giardinaggio: ANI "I gabbiani": fioriera lato Ovest SMA "Salvemini": fioriere lato Sud	6 - 8	//	6 - 9 - 10
15.	Ripristini pavimentazioni viabilità interna cortili: ANI "I gabbiani": ripristini zona scavi impianto idrico antincendio esterno SMA "Mary Poppins": ripristini zona scavi impianto idrico antincendio esterno SMA "Salvemini": ripristini pavimentazione in porfido e zona scavi impianto idrico antincendio esterno	16 - 17 - 18	13 - 14 -	13 - 14 - 6 - 9 - 10
16.	Sistemazioni esterne e pulizia finale	Prescrizioni PSC		

## DESCRIZIONE PARTICOLAREGGIATA OPERE A MISURA

### **A) ANI I Gabbiani – Via F.Ili Garrone, il progetto esecutivo risulta mirato:**

1. all'ottenimento del Certificato di Prevenzione Incendi, ovvero all'adempimento dei disposti di cui al D.M. 26.08.1992,
2. all'adeguamento dell'edificio ai disposti normativi di cui D.P.R. del 24/07/1996 n.503 - Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici –
3. trattandosi di edificio all'uopo costruito nell'anno 1972, al maggior "avvicinamento" possibile dei parametri igienico edilizi esistenti, ove carenti, alle prescrizioni di cui alle Linee Guida della Regione Piemonte in materia di Asili nido oggi in vigore.
4. ottemperanza alla vigente normativa riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro, D. Lgs.19.09.1994 n.626, oltreché ai contenuti funzionali ed economici.

Si specifica che le scelte progettuali non sono in contrasto con la situazione ambientale e l'aspetto architettonico del fabbricato.

### **1) Opere di adeguamento per il rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi - D.M. 26.08.1992**

- **Compartimentazioni:** il progetto prevede la realizzazione di compartimentazioni antincendio aventi la funzione di limitare l'estensione dell'incendio al solo compartimento isolato nello specifico prevede:
  1. la realizzazione di n.2 nuove rampe esterne, attestate sul lato Sud che allo stato di fatto oltre a non disporre di pendenza adeguata interferiscono con le aperture finestrate del piano,
  2. la sostituzione degli infissi individuati come uscite di emergenza (n.2) attestati sulle rampe sopra citate, con altri dotati di caratteristiche rispondenti alle vigenti norme di prevenzione Incendi,
  3. la realizzazione di un filtro a prova di fumo con caratteristiche REI 120' di separazione tra la cucina alimentata a gas metano di rete ed i locali attigui,
  4. la realizzazione di compartimentazione con caratteristiche REI 120' del locale cucina, mediante conferimento delle predette caratteristiche alle partizioni murarie esistenti di separazione con altri locali a destinazione diversa. Inoltre è prevista la collocazione di un rivelatore di fumo e di gas nel locale cucina,
  5. la compartimentazione con caratteristiche REI 120' rispetto all'abitazione del custode, mediante conferimento delle predette caratteristiche alla partizione muraria esistente di separazione con i locali dell'attività didattica.
- **Reazione al fuoco dei materiali:** in riferimento al punto 3.1 del D.M. 26.08.1992, in rif. al D.M. 26.06.1984, il progetto prevede la sostituzione di parte dei materiali di rivestimento esistenti a pavimento, (linoleum, pvc, ecc) non omologati rispetto alla reazione al fuoco prescritta dal succitato D.M.. Nello specifico è prevista la sostituzione delle pavimentazioni e dei rivestimenti esistenti a pavimento nelle aule di soggiorno e riposo dei divezzi, divezzini e lattanti e nei locali individuati sull'elaborato grafico di progetto definitivo come "laboratorio 2" e "deposito carrozzine", con altre pavimentazioni e relativi rivestimenti in classe 2 ed in classe 1.
- **Uscite di sicurezza:** è stata prevista la sostituzione di n.2 delle 3 porte individuate come uscite di sicurezza, con altre dotate dei requisiti richiesti dalle normative vigenti (rif. punto a) compartimentazioni), in particolare saranno eliminati anche gli avvolgibili dei due infissi suddetti e collocati infissi dotati di specchiature, cerniere e chiusure anche a prova di effrazione in considerazione dell'eliminazione dell'avvolgibile esterno, sarà mantenuto l'infisso della porta corrispondente all'accesso principale con l'esecuzione della sola accurata manutenzione di verifica dell'efficienza dei dispositivi di apertura e della corrispondenza delle vetrate esistenti alle norme di sicurezza in materia.
- **Larghezza porte interne:** la sostituzione di quattro infissi interni esistenti, dei quali:
  - n.1 la cui apertura interferisce vistosamente con un percorso di esodo, con altro analogo ad apertura inversa,
  - n.3 la cui luce netta è inferiore a m.1,20, con altri dotati di luce netta adeguata.
- **Attrezzature ed impianti di spegnimento:** il progetto esecutivo prevede:
  1. **Impianto antincendio:** è prevista la realizzazione di una rete costituita da n.3 idranti interni a cassetta del tipo a naspo UNI 25 e n.1 idrante esterno

soprasuolo UNI DN 70 e n.1 attacco autopompa per il rifornimento degli automezzi VV.F., la suddetta rete idrica sarà del tipo a pettine. L'impianto sarà alimentato mediante collegamento alla rete idrica comunale mediante presa stradale che sarà richiesta ed eseguita dalla Società SMAT, in fase esecutiva sarà redatto da tecnico abilitato il progetto di costruzione dell'impianto sino alla presa stradale. Tutte le parti costituenti gli impianti saranno di solida costruzione eseguita alla regola dell'arte, le apparecchiature saranno fornite nuove di fabbrica, esenti da difetti funzionali o danneggiamenti dovuti a qualsiasi causa e corrispondenti a quanto nel seguito specificato: A) tubazioni in acciaio ordinario al carbonio non legato, avente carico di rottura minore od uguale a 50 Kg/mm<sup>2</sup>. e sottoposte tutte in fabbrica alla prova idraulica con pressione di 50 bar, rispondenti a quanto stabilito dalle rispettive tabelle UNI. B) tubi in polietilene ( per i tratti interrati) PE AD PN 16, per convogliamento di acqua fredda, C) tubi in acciaio zincato in acciaio non legato Fe 33UNI 8863-87 (ex UNI 3824-74) con filettatura conica alle estremità secondo UNI 349, con zincatura eseguita a caldo secondo UNI 5745-86. I raccordi per tubi saranno in ghisa malleabile forniti grezzi o zincati a seconda che debbano essere montati su tubi grezzi o zincati. Le curve di acciaio A00 UM 663-68 saranno del tipo ricavato a caldo da tubi trafilati di prima scelta, lisce e con pareti di spessore uniforme, le curve avranno raggio minimo 1,5 volte il diametro, (DIMA 3S). Le tubazioni saranno protette dal gelo, dagli urti e dal fuoco. L'alimentazione idrica sarà in grado di assicurare ai tre naspi una portata di 36 lt./min/ ciascuno, la pressione residua al bocchello sarà di 2,5 bar, l'autonomia sarà di almeno 60' minuti. Inoltre sarà realizzato nell'alloggio del custode un avvisatore visivo per segnalare l'eventuale mancanza di pressione nella rete idranti.

2. È prevista l'installazione di n.5 estintori portatili di tipo approvato per fuochi di classe A, B e C con capacità estinguente non inferiore a 13A, 89B, C. Il numero degli estintori è stato previsto rispetto al rapporto risultante con la superficie: n.1 ogni 200 mq. di superficie o frazione di essa
  - **Segnaletica di sicurezza:** è previsto l'incremento della segnaletica di sicurezza esistente,
  - **Sistemi di allarme:** in riferimento al comma 8.0 del D.M. 16.08.1992 sarà costituito dallo stesso impianto a campanelli usato normalmente per la scuola, previa definizione di un particolare suono. Inoltre la scuola sarà dotata di un impianto di altoparlanti.
  - **Impianto elettrico:** sarà dotato di interruttore generale posto in posizione segnalata che permetterà di togliere tensione all'impianto elettrico dell'attività, tale interruttore munito di comando di sgancio a distanza sarà posto in prossimità dei locali del personale di servizio, quindi in posizione presidiata. Al servizio dell'attività in oggetto, sarà installato un sistema di illuminazione di sicurezza, costituito da lampade autoalimentate con entrata in funzione automatica in caso di interruzione dell'energia elettrica. Saranno realizzati gli impianti elettrici nei locali di nuova realizzazione in ottemperanza alle vigenti normative in materia.
  - **Impianto di rilevazione fumi e gas:** nel locale cucina sarà installato un rilevatore di fumo e di gas.

### **Piano interrato (- m.2,80)**

- **Compartimentazioni:** il progetto prevede:
  1. la realizzazione di un locale deposito a servizio dell'attività scolastica compartimentato, rispetto alle altre zone di piano, a mezzo di murature di separazione e porta di accesso dotate di caratteristiche REI 120'
  2. compartimentazione con caratteristiche REI 120' dell'accesso alla cantina di pertinenza dell'abitazione del custode,
- **Impianti di rilevazione fumi,** il locale di cui al punto a) precedente sarà dotato di rivelatore di fumo, inoltre disporrà di impianto di aspirazione dell'aria interna ambientale,
- compartimentazione con caratteristiche REI 120' dell'accesso alla cantina di pertinenza dell'abitazione del custode,
- **Illuminazione di emergenza:** costituito da lampade autoalimentate con entrata in funzione automatica in caso di interruzione dell'energia elettrica. Saranno realizzati gli impianti elettrici nei locali di nuova realizzazione in ottemperanza alle vigenti normative in materia.
- **Vie di esodo:**
  1. sostituzione del dispositivo di apertura (maniglia con serratura) dell'esistente porta di accesso con maniglione anti-panico azionabile a semplice spinta, si specifica che l'infisso suddetto dispone già di apertura verso l'esterno,
  2. sostituzione di una porta di comunicazione interna il cui verso di apertura non è congruo al flusso di esodo, con altro infisso dotato di maniglioni antipanico ed apertura nel verso previsto dell'esodo.
  3. sostituzione degli infissi dei locali lavanderia e stireria attestati sulla scala esterna, individuata come via di esodo, con altri dotati di caratteristiche REI 60',
- **Attrezzature ed impianti di spegnimento:** È prevista l'installazione di n.2 estintori portatili di tipo approvato per fuochi di classe A, B e C con capacità estinguente non inferiore a 13A, 89B, C. Il numero degli estintori è stato previsto rispetto al rapporto risultante con la superficie: n.1 ogni 200 mq. di superficie o frazione di essa.
- **Segnaletica di sicurezza:** è previsto l'incremento della segnaletica di sicurezza ai sensi del D.P.R. 08.06.1982 n.524 e del D.Lgs.14.08.493 attuazione della direttiva 92/58/CEE

### **Area esterna a giardino**

**Attrezzature ed impianti di spegnimento:** installazione di un idrante esterno soprassuolo UNI DN 70 e n.1 attacco autopompa per il rifornimento degli automezzi VV.F., nell'area prossima al passo carrabile a servizio dell'edificio scolastico. Come già descritto per il piano terreno.

## **2) Opere di abbattimento delle Barriere Architettoniche - D.P.R. del 24/07/1996 n.503**

Ai fini dell'adeguamento dell'edificio in ottemperanza ai disposti di cui al succitato D.P.R., oltre ai raccordi con la normativa antincendio, la soluzione progettuale mira a garantire l'accessibilità o la visitabilità ed una adeguata distribuzione degli ambienti e specifici accorgimenti tecnici, essa sinteticamente prevede:

**installazione di cartelli di indicazione** all'interno dell'edificio e negli spazi esterni accessibili, in posizioni tali da essere agevolmente visibili, che facilitino l'orientamento e la fruizione degli spazi costruiti e che forniscano una adeguata informazione sull'esistenza degli accorgimenti previsti per l'accessibilità di persone ad impedita o ridotte capacità motorie; nella fattispecie i cartelli indicatori devono riportare anche il simbolo internazionale di accessibilità di cui all'art. 2 del decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1978, n. 384 (ora D.P.R. 24 luglio 1996, n. 503- n.d.r.) In particolare per i non vedenti predisposizione di apparecchi fonici per dette indicazioni, al riguardo sarà contattato l'Ente gestore AEM Settore Impianti Elettrici per i lavori di competenza, ovvero tabelle integrative con scritte in Braille. Inoltre, apposizione di opportuni segnali sulle porte vetrate affinché possano essere facilmente individuabili,

- creazione di n.3 percorsi per l'accesso e l'esodo dal fabbricato agevolmente fruibili anche da parte di persone con ridotte o impedita capacità motorie o sensoriali, pertanto saranno modificate le n.3 rampe esterne esistenti, (in corrispondenza di n.3 uscite di emergenza individuate), poiché esse allo stato di fatto attuale dispongono di pendenze pari all'11%, dunque in contrasto con i disposti normativi in materia, (11% > 8%), oltre a quanto già descritto relativamente alla Prevenzione Incendi.
- **sostituzione dei parapetti esterni esistenti** con nuovi parapetti aventi altezza minima di 100 cm ed inattraversabili da una sfera di 10 cm di diametro,
- **realizzazione di una tettoia di protezione** in corrispondenza dell'ingresso principale con profondità minima m.2,00 ed altezza compatibile rispetto alle necessità di pulizia delle parti superiori vetrate esistenti ed alle altezze in gronda dell'edificio,
- **sostituzione degli infissi vetrati** di accesso dall'esterno dei disabili con altri dotati di altezza delle maniglie compresa tra 85 e 95 cm., eventuali vetri collocati ad una altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento e l'anta mobile utilizzabile con una pressione non superiore a 8 kg., a mezzo di dispositivo del tipo "push" omologato,
- **creazione di un servizio igienico accessibile alle persone su sedia a ruote**, per garantire la manovra e l'uso degli apparecchi anche alle persone con impedita capacità motoria. In esso è stata prevista l'installazione in rapporto agli spazi di manovra ed ai tipi di accostamento, laterale e frontale, della tazza w.c. (preferibilmente di tipo sospeso) dotata di doccetta laterale e del lavabo (senza colonna con sifone preferibilmente del tipo accostato o incassato a parete). E' stata inoltre prevista l'installazione di corrimano, orizzontali e/o verticali, in prossimità della tazza w.c., posti ad altezza di cm 80 dal calpestio, e di diametro cm 3-4. Nel rispetto dei seguenti minimi dimensionali:
  - lo spazio necessario all'accostamento e al trasferimento laterale dalla sedia a ruote alla tazza w.c. minimo 100 cm misurati dall'asse dell'apparecchio sanitario;
  - lo spazio necessario all'accostamento frontale della sedia a ruote al lavabo minimo di 80 cm misurati dal bordo anteriore del lavabo.Oltre all'installazione dei prescritti dispositivi interni di allarme acustico e visivo.

**3) Opere di manutenzione straordinaria, adeguamento Igienico - Edilizio ed ai sensi del Linee Guida della Regione Piemonte, D. Lgs. 19.09.1994 n. 626.**

### **al piano terra rialzato**

- nuovo spogliatoio ad uso esclusivo del personale di cucina con annessi locali latrina e doccia, di cui: locale spogliatoio ventilato ed illuminato direttamente dall'esterno, locale latrina ventilata ed illuminata direttamente dall'esterno, dotata di vaso, doccetta bidet e lavello,
- locale pluriuso per il personale (pranzo, riunione, segreteria, preparazione materiale d'uso didattico etc.), dotato di lavello, illuminato e ventilato direttamente con l'esterno
- nuovo servizio igienico accessibile anche ai disabili, costituito da locale disimpegno e locale latrina completa di tutti gli accessori, entrambi i locali saranno ventilati ed illuminati artificialmente a mezzo di impianto di aspirazione forzata,
- realizzazione di una tettoia chiusa di protezione del percorso da e verso lo spogliatoio interrato, collocata sulla scala esistente a cielo aperto la quale dopo la collocazione della succitata protezione disporrà di larghezza netta interna da serramento a serramento pari a cm.150, dedotti ingombri dei due mancorrenti previsti larghezza netta interna m.1,36, illuminazione e ventilazione naturale.
- è prevista anche la realizzazione di una zona "fasciatoio" in corrispondenza di ogni servizio igienico dei bambini, (totali n.2), che consentirà al personale di servizio didattico una migliore gestione della pulizia dei bambini in spazi specificatamente destinati e dotati di metratura sufficiente, le zone, circa mq.10,00, individuate sul progetto disporranno di illuminazione naturale ed illuminazione e ventilazione artificiale (Rif. norma UNI 10339 – o volumi di ricambio aria/ora)
- manutenzione degli infissi esterni esistenti, laddove non sostituiti, mediante esecuzione di eliminazione delle parti dei profili in alluminio a spigolo vivo, eseguita in officina con limatura di arrotondamento dei profili suddetti, e protezione degli spigoli vivi inferiori delle ante a ribalta (ove non è possibile la limatura) con montaggio di un controprofilo arrotondato avvitato.

### **al piano interrato**

- n.2 nuovi spogliatoi a servizio del personale operativo divisi per sesso, e dotati di servizi igienici così composti: n.1 locale anti-latrina, n.1 latrina e n.1 doccia,
- tettoia chiusa su tutti i lati a protezione del percorso esterno compiuto dagli addetti da e verso il nuovo spogliatoio, come già descritto per il piano terreno.

### **In generale si specifica che**

#### **Pavimentazioni e rivestimenti dei servizi igienici:**

le pareti dei locali destinati ad antibagno e bagno, bambini ed adulti, saranno rivestite in piastrelle di gres ceramico smaltato, di facile pulizia sino ad un'altezza pari ad almeno m.2,00, i pavimenti disporranno di rivestimenti con materiali lavabili e facilmente igienizzabili oltre ad opportuni sgusci di raccordo con le pareti per impedire l'accumulo della sporcizia negli angoli. Il numero degli apparecchi sanitari, tazze a barchetta per i bambini, è stato verificato rispetto alle vigenti norme in materia.

Gli apparecchi sanitari, in parte da sostituire, saranno in materiale vetro china di facile pulizia ed igienizzazione.

La rubinetteria dei nuovi lavabi per adulti sarà del tipo a fotocellula con miscelatore meccanico di acqua calda e fredda.

La rete di alimentazione dei nuovi servizi igienici a partire dal punto di presa, sarà in polietilene duro PN 10 di diametro adeguato, non inferiore a 12 mm di diametro, mentre la nuova rete di scarico in polietilene tipo PE – Geberit sarà corredata con le opportune saracinesche idrauliche al fine di impedire la trasmissione di esalazioni maleodoranti.

#### **Spogliatoi:**

le pareti dei nuovi spogliatoi saranno rivestite con materiale lavabile sino ad un'altezza di almeno m.2,00, i pavimenti disporranno di rivestimenti con materiali lavabili e facilmente igienizzabili oltre ad opportuni sgusci di raccordo con le pareti per impedire l'accumulo della sporcizia negli angoli.

#### **Protezione acustica:**

i nuovi materiali utilizzati e la loro messa in opera garantiranno un'adeguata protezione acustica agli ambienti, in riferimento particolare alla risposta al calpestio, traffico, impianti od apparecchiature installate, ecc..

### **B) SMA “Mary Poppins”, Via Artom , il progetto esecutivo risulta mirato:**

- 1 all'ottenimento del Certificato di Prevenzione Incendi, ovvero all'adempimento dei disposti di cui al D.M. 26.08.1992,
- 2 all'adeguamento dell'edificio ai disposti normativi di cui D.P.R. del 24/07/1996 n.503 - Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici –
- 3 trattandosi di edificio all'uopo costruito nell'anno 1972, al maggior “avvicinamento” possibile dei parametri igienico edilizi esistenti, ove carenti, alle prescrizioni di cui alle Linee Guida della Regione Piemonte in materia di Asili nido oggi in vigore.
- 4 ottemperanza alla vigente normativa riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro, D. Lgs.19.09.1994 n.626, oltreché ai contenuti funzionali ed economici.

### **1) Opere di adeguamento per il rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi - D.M. 26.08.1992**

#### **Piano terra rialzato (+ m. 1,30)**

- **Compartimentazioni:** il progetto prevede la realizzazione di compartimentazioni antincendio aventi la funzione di limitare l'estensione dell'incendio al solo compartimento isolato, nello specifico prevede:
  1. la realizzazione di un filtro a prova di fumo con caratteristiche REI 120 di separazione tra la cucina alimentata a gas metano di rete ed i locali attigui, illuminato e ventilato direttamente con l'esterno
  2. la realizzazione di compartimentazione con caratteristiche REI 120' del locale cucina, mediante conferimento delle predette caratteristiche alle partizioni

- murarie esistenti di separazione con altri locali a destinazione diversa. Inoltre è prevista la collocazione di un rivelatore di fumo e di gas nel locale cucina, al riguardo sarà contattato l'Ente gestore AEM per i lavori di competenza,
3. la compartimentazione del vano scala interna esistente, rispetto ai locali contigui mediante il conferimento di caratteristiche REI 120' alle murature di partizione esistenti e con la collocazione di porte con caratteristiche REI 120'
  4. la compartimentazione con caratteristiche REI 120' rispetto all'abitazione del custode, mediante conferimento delle predette caratteristiche alla partizione muraria esistente di separazione con i locali dell'attività didattica, i collegamenti avverranno attraverso porte dotate di caratteristiche REI 120'
- **Reazione al fuoco dei materiali:** in riferimento al punto 3.1 del D.M. 26.08.1992, in rif. al D.M. 26.06.1984, il progetto non prevede la sostituzione di parte dei materiali di rivestimento esistenti a pavimento, (linoleum, pvc, ecc) eventualmente non omologati rispetto alla reazione al fuoco prescritta dal succitato D.M. poiché è già stato previsto dal settore Edilizia Scolastica della Città di Torino, un intervento specifico di Manutenzione Straordinaria.
  - **Uscite di sicurezza:** è stata prevista la sostituzione di tutte le porte individuate come uscite di sicurezza, n.4 compresa la doppia porta dell'ingresso principale, con altre dotate dei requisiti richiesti dalle normative vigenti, provviste di dispositivi di apertura nel senso dell'esodo con azionamento a semplice spinta e con luci nette: uscita di sicurezza in corrispondenza del filtro cucina l. m.0,90 x h. m.2,20, uscite di sicurezza lato ingresso principale e lato giardino entrambe di misure l. m. 1,80 ed h. m.2,20.
  - **Larghezza porte interne:** nella valutazione del flusso di esodo ed in riferimento alla compatibilità con la sommatoria dei moduli delle aule è stata prevista la realizzazione di una nuova apertura provvista di infisso interno dotato di maniglioni antipánico di luce netta m.1,80 ed h. m.2,20, in corrispondenza di una zona disimpegno interna. Saranno mantenute tutte le porte esistenti delle aule poiché dispongono di luce netta maggiore di 1,20 (>n.2 moduli) ed altezza minima pari a m.2,20, ad esse saranno però collocati opportuni dispositivi di apertura a semplice spinta, maniglioni antipánico o meccanismi tipo "push" omologati. In particolare nei raccordi con la normativa disabili si precisa che le singole ante delle porte avranno larghezza inferiore a cm.120.
  - **Attrezzature ed impianti di spegnimento:** il progetto esecutivo prevede:
    1. **Impianto antincendio:** è prevista la realizzazione di una rete costituita da n.2 idranti interni a cassetta del tipo a naspo UNI 25 e n.1 idrante esterno soprassuolo UNI DN 70 e n.1 attacco autopompa per il rifornimento degli automezzi VV.F., la suddetta rete idrica sarà del tipo a pettine. L'impianto sarà alimentato mediante collegamento alla rete idrica comunale mediante presa stradale che sarà richiesta ed eseguita dalla Società SMAT, in fase esecutiva sarà redatto da tecnico abilitato il progetto di costruzione dell'impianto sino alla presa stradale. Tutte le parti costituenti gli impianti saranno di solida costruzione eseguita alla regola dell'arte, le apparecchiature saranno fornite nuove di fabbrica, esenti da difetti funzionali o danneggiamenti dovuti a qualsiasi causa e corrispondenti a quanto nel seguito specificato: A) tubazioni in acciaio ordinario al carbonio non legato, avente carico di rottura minore od uguale a 50 Kg/mm<sup>2</sup>. e sottoposte tutte in fabbrica alla prova idraulica con

pressione di 50 bar, rispondenti a quanto stabilito dalle rispettive tabelle UNI. B) tubi in polietilene ( per i tratti interrati) PE AD PN 16, per convogliamento di acqua fredda, C) tubi in acciaio zincato in acciaio non legato Fe 33UNI 8863-87 (ex UNI 3824-74) con filettatura conica alle estremità secondo UNI 349, con zincatura eseguita a caldo secondo UNI 5745-86. I raccordi per tubi saranno in ghisa malleabile forniti grezzi o zincati a seconda che debbano essere montati su tubi grezzi o zincati. Le curve di acciaio A00 UM 663-68 saranno del tipo ricavato a caldo da tubi trafilati di prima scelta, lisce e con pareti di spessore uniforme, le curve avranno raggio minimo 1,5 volte il diametro, (DIMA 3S). Le tubazioni saranno protette dal gelo, dagli urti e dal fuoco. L'alimentazione idrica sarà in grado di assicurare ai due naspi una portata di 36 lt./min cadauno, la pressione residua al bocchello sarà di 2,5 bar, l'autonomia sarà di almeno 60' minuti. Inoltre sarà realizzato nell'alloggio del custode un avvisatore visivo per segnalare l'eventuale mancanza di pressione nella rete idranti.

1. È prevista l'installazione di n.4 estintori portatili di tipo approvato per fuochi di classe A, B e C con capacità estinguente non inferiore a 13A, 89B, C. Il numero degli estintori è stato previsto rispetto al rapporto risultante con la superficie: n.1 ogni 200 mq. di superficie o frazione di la
  - **Segnaletica di sicurezza:** è previsto l'incremento della segnaletica di sicurezza,
  - **Sistemi di allarme:** in riferimento al comma 8.0 del D.M. 16.08.1992 nell'istituto il sistema d'allarme sarà costituito dallo stesso impianto a campanelli usato normalmente per la scuola, previa definizione di un particolare suono. Inoltre la scuola sarà dotata di un impianto di altoparlanti.
  - **Impianto elettrico:** sarà dotato di interruttore generale posto in posizione segnalata che permetterà di togliere tensione all'impianto elettrico dell'attività, tale interruttore munito di comando di sgancio a distanza sarà posto in prossimità dei locali del personale di servizio, quindi in posizione presidiata, Al servizio dell'attività in oggetto, sarà installato un sistema di illuminazione di sicurezza, costituito da lampade autoalimentate con entrata in funzione automatica in caso di interruzione dell'energia elettrica. L'impianto sarà realizzato in ottemperanza alle vigenti norme in materia.
  - **Segnaletica di sicurezza:** è previsto l'incremento della segnaletica di sicurezza esistente,
  - **Sistemi di allarme:** in riferimento al comma 8.0 del D.M. 16.08.1992 sarà nell'istituto il sistema d'allarme sarà costituito dallo stesso impianto a campanelli usato normalmente per la scuola, previa definizione di un particolare suono. Inoltre la scuola sarà dotata di un impianto di altoparlanti.
  - **Impianto di rilevazione fumi e gas:** nel locale cucina sarà installato un rilevatore di fumo e di gas.

#### **Piano primo (+ m.4,60)**

- **Compartimentazioni:** il progetto prevede:
  1. La compartimentazione dell'alloggio custode rispetto ai locali utilizzati dall'attività scolastica, mediante il conferimento di caratteristiche REI 120' alle murature contigue esistenti e la collocazione di una porta di accesso al suddetto alloggio con identiche caratteristiche di resistenza al fuoco,
  2. **Illuminazione di emergenza:** sarà installato un sistema di illuminazione di

sicurezza, costituito da lampade autoalimentate con entrata in funzione automatica in caso di interruzione dell'energia elettrica. L'impianto sarà realizzato e certificato in ottemperanza alle vigenti norme in materia.

- 3. Vie di esodo:** l'esodo dal piano sarà garantito a mezzo della "scala protetta" interna dotata di murature e porte con caratteristiche REI 120' oltreché dall'uscita di sicurezza attraverso il filtro ventilato a prova di fumo attestato al piano primo.

#### **Piano interrato (- m.2,10)**

- **Compartimentazioni:** il progetto prevede:
  1. la realizzazione di un locale deposito a servizio dell'attività scolastica compartimentato, rispetto alle altre zone di piano, a mezzo di murature di separazione e porta di accesso dotate di caratteristiche REI 120'. Ventilato con impianto meccanico di aspirazione
  2. compartimentazione con caratteristiche REI 120' della cantina di pertinenza dell'abitazione del custode, ivi compresa la porta di accesso.
- **Impianti di rilevazione fumi:** il locale di cui al punto 1) precedente sarà dotato di rivelatore di fumo,
- **Illuminazione di emergenza:** sarà installato un sistema di illuminazione di sicurezza, costituito da lampade autoalimentate con entrata in funzione automatica in caso di interruzione dell'energia elettrica. L'impianto sarà realizzato e certificato in ottemperanza alle vigenti norme in materia.
- **Vie di esodo:** la massima densità di affollamento prevista al piano interrato è pari n.2 persone con presenza temporanea per il solo accesso al locale deposito ed al locale lavanderia, l'esodo dal piano sarà garantito a mezzo della "scala protetta" interna dotata di murature e porte con caratteristiche REI 120'. Si precisa che non è permesso l'accesso al piano ai bambini presenti.
- **Attrezzature ed impianti di spegnimento:** risulta già collocato al piano n.1 estintore polivalente, che sarà mantenuto nella posizione individuata.
- **Segnaletica di sicurezza:** è previsto l'incremento della segnaletica di sicurezza

#### **Area esterna a giardino**

- **Attrezzature ed impianti di spegnimento:** sarà installato un idrante UNI 70 con idoneo attacco di mandata per autopompa, in prossimità dell'accesso carrabile esistente lato strada del Castello di Mirafiori.

## **2) Opere di abbattimento delle Barriere Architettoniche - D.P.R. del 24/07/1996 n.503**

Ai fini dell'adeguamento dell'edificio in ottemperanza ai disposti di cui al succitato D.P.R., oltre ai raccordi con la normativa antincendio, la soluzione progettuale mira a garantire l'accessibilità o la visitabilità ed una adeguata distribuzione degli ambienti e specifici accorgimenti tecnici, essa sinteticamente prevede:

- **installazione di cartelli di indicazione** all'interno dell'edificio e negli spazi esterni accessibili, in posizioni tali da essere agevolmente visibili, che facilitino l'orientamento e la fruizione degli spazi costruiti e che forniscano una

adeguata informazione sull'esistenza degli accorgimenti previsti per l'accessibilità di persone ad impedite o ridotte capacità motorie; nella fattispecie i cartelli indicatori devono riportare anche il simbolo internazionale di accessibilità di cui all'art. 2 del decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1978, n. 384 (ora D.P.R. 24 luglio 1996, n. 503 n.d.r.) In particolare per i non vedenti predisposizione di apparecchi fonici per dette indicazioni, ovvero tabelle integrative con scritte in Braille. Inoltre, apposizione di opportuni segnali sulle porte vetrate affinché possano essere facilmente individuabili,

- **creazione di n.2 percorsi** per l'accesso e l'esodo dal fabbricato agevolmente fruibili anche da parte di persone con ridotte o impedite capacità motorie o sensoriali, come segue: modifica della pendenze della rampa esterna esistente, poiché essa allo stato di fatto attuale dispone di pendenza pari al 13%, dunque in contrasto con i disposti normativi in materia, (13% > 8%), inoltre in considerazione della lunghezza della nuova rampa, totali ml.22,50, è stato previsto a progetto un ripiano orizzontale a metà del percorso di profondità m.1,50 e larghezza m.3,60 pari a quella della rampa, in ottemperanza al comma 8.1.11 del D.M. 14.06.1989 n.236.
- **installazione di impianto monta-scale** sul lato Est, dotato di batteria tampone per il funzionamento autonomo.
- **sostituzione dei parapetti esterni** esistenti con nuovi parapetti aventi altezza minima di 100 cm ed inattraversabili da una sfera di 10 cm di diametro,
- **realizzazione di una tettoia di protezione** in corrispondenza dell'impianto montascale sopradescritto con profondità minima m.2,00 ed altezza compatibile rispetto alle necessità di pulizia delle parti superiori vetrate esistenti ed alle altezze in gronda dell'edificio,
- **sostituzione degli infissi vetrati di accesso** dall'esterno con altri dotati di altezza delle maniglie compresa tra 85 e 95 cm., eventuali vetri collocati ad una altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento e l'anta mobile utilizzabile con una forza non superiore a 8 kg., anche in raccordo con la normativa antincendio vigente
- **creazione di un servizio igienico accessibile alle persone su sedia a ruote**, per garantire la manovra e l'uso degli apparecchi anche alle persone con impedita capacità motoria. In esso è stata prevista l'installazione in rapporto agli spazi di manovra ed ai tipi di accostamento, laterale e frontale, della tazza w.c. (preferibilmente di tipo sospeso) dotata di doccetta laterale e del lavabo (senza colonna con sifone preferibilmente del tipo accostato o incassato a parete). E' stata inoltre prevista l'installazione di corrimano, orizzontali e-o verticali, in prossimità della tazza w.c., posti ad altezza di cm 80 dal calpestio, e di diametro cm 3-4. Nel rispetto dei seguenti minimi dimensionali: lo spazio necessario all'accostamento e al trasferimento laterale dalla sedia a ruote alla tazza w.c. minimo 100 cm misurati dall'asse dell'apparecchio sanitario, lo spazio necessario all'accostamento frontale della sedia a ruote al lavabo minimo di 80 cm misurati dal bordo anteriore del lavabo. Oltre all'installazione dei prescritti dispositivi di allarme acustico e visivo.

### **3) Opere di manutenzione straordinaria, adeguamento Igienico - Edilizio ed ai sensi del D.M. 18.12.1975 e del D.Lgs. 19.09.1994 n. 626**

**al piano terra rialzato:**

- **sostituzione di tutti gli infissi esterni esistenti, ad eccezione di quelli ubicati nei servizi igienici dei bambini e quelli del piano primo. Il progetto prevede la sostituzione degli infissi esistenti che non garantiscono la corretta ventilazione degli ambienti utilizzati dall'attività didattica, risultato emerso dagli esiti della valutazione effettuata in sito con misurazioni delle superfici effettivamente apribili, i nuovi infissi garantiranno il rapporto aerante rispetto alla superficie di pavimento previsto dalle vigenti normative, 1/8 x S., oltre a disporre di partizioni vetrate di sicurezza ed a taglio termico. Il progetto prevede la posa di serramenti costruiti con profili estrusi in lega di alluminio UNI 6060, con sistema a "camera europea" (camera unificata) tale che potrà accogliere tutti gli accessori normalmente in commercio dimensionati e collaudati a tale uso. La tipologia di apertura prevista è a doppia apertura, a wasistas ed ad anta, ad eccezione dei servizi igienici per adulti e dei locali igienici a servizio del personale di cucina nei quali saranno collocati infissi con sola apertura a wasistas per i quali è stata valutata la capacità aerante pari ad 1/3 della superficie vetrata mobile. In particolare, gli infissi costituenti accesso dall'esterno disporranno di capacità di apertura su tutta la larghezza sino ad un h. di m.2,20 e di n.4 aperture superiori a wasistas da circa m. 2,30 sino all'intradosso del solaio superiore, che nel computo delle superfici aeranti sono state calcolate ad 1/3 della superficie vetrata relativa.**
- n.1 servizio igienico per adulti, dotato di n.2 latrine illuminate e ventilate naturalmente, antibagno in comune ventilato ed illuminato artificialmente,
- nuovo servizio igienico accessibile anche ai disabili, costituito da locale disimpegno e locale latrina completa di tutti gli accessori, entrambi i locali saranno ventilati ed illuminati artificialmente a mezzo di impianto di aspirazione forzata,
- n.1 spogliatoio con annessi locali latrina e doccia, ad uso esclusivo del personale addetto alla cucina, di cui: locale spogliatoio ventilato ed illuminato direttamente dall'esterno, locale latrina ventilata ed illuminata direttamente dall'esterno, dotata di vaso e doccetta bidet, locale doccia ventilato ed illuminato artificialmente,
- nuova apertura per garantire l'esodo dalle aule: viste anche le prescrizioni ed i raccordi con la normativa antincendio, poiché il flusso di esodo in caso di emergenza non poteva essere adeguatamente garantito in corrispondenza del disimpegno delle aule attestato sul lato Sud del fabbricato, si è reso necessario realizzare una nuova apertura dotata di infisso provvisto di maniglione antipánico. La sommatoria delle luci nette delle porte delle aule è pari a circa m.3,08, pari a n.4 moduli/pr., la nuova apertura a progetto consente di compensare il flusso dei moduli delle porte delle aule. Pertanto, si è resa necessaria la demolizione di una parete in chiassieria metallica esistente e la ricostruzione in posizione arretrata di una nuova partizione in cartongesso, come meglio individuato sulle tavole del progetto esecutivo.
- Sostituzione del rivestimento a parete danneggiato: il locale destinato a sala

medica dell'attività didattica dispone di rivestimento a parete in piastrelle di gres ceramico smaltato, vistosamente danneggiato. Pertanto nell'ambito degli interventi previsti a progetto risulta compreso anche il rifacimento del rivestimento a parete della sala medica sino ad un'altezza pari ad almeno m.2,00.

#### **al piano primo:**

- realizzazione di n.1 locale dispensa di superficie pari a mq. 9,52 ad uso della cucina per le derrate alimentari, illuminato e ventilato artificialmente, le pareti saranno rivestite di materiale lavabile ed igienizzabile, sino ad un'altezza di almeno m.2,00,
- n.1 nuovo spogliatoio addetti ventilato ed illuminato naturalmente con superficie pari a mq.12,15, le pareti saranno rivestite di materiale lavabile ed igienizzabile, sino ad un'altezza almeno di m.2,00. La realizzazione del locale è resa necessaria dalla presenza di un numero totale di operatori didattici pari a 10 unità.

#### **al piano interrato:**

- realizzazione di nuovo locale lavanderia: di superficie pari a mq.9,66, ventilato ed illuminato artificialmente, esso disporrà di impianto di aspirazione meccanica dell'aria. Le pareti saranno rivestite di materiale lavabile ed igienizzabile, sino ad un'altezza almeno di m.2,00, il pavimento dispone già di rivestimento in materiale ceramico facilmente lavabile ed igienizzabile che sarà mantenuto qualora accertata con perforazioni in sito l'esistenza del vespaio sottostante, in difetto esso sarà realizzato e ripristinata la pavimentazione.
- Realizzazione di nuovo locale deposito a servizio dell'attività didattica: di superficie pari a mq. 28,74, illuminato e ventilato artificialmente esso disporrà di impianto di aspirazione meccanica dell'aria.

#### **In generale si specifica che**

##### **Pavimentazioni e rivestimenti dei nuovi servizi igienici adulti:**

le pareti dei locali destinati ad antibagno e bagno adulti, saranno rivestite in piastrelle di gres ceramico smaltato, di facile pulizia sino ad un'altezza almeno di m.2,00, i pavimenti disporranno di rivestimenti con materiali lavabili e facilmente igienizzabili oltre ad opportuni sgusci di raccordo con le pareti per impedire l'accumulo della sporcizia negli angoli. Gli apparecchi sanitari, saranno in materiale vetro china di facile pulizia ed igienizzazione. La rubinetteria dei nuovi lavabi per adulti sarà del tipo a fotocellula con miscelatore meccanico di acqua calda e fredda.

##### **Impianto idrosanitario:**

La rete di alimentazione dei nuovi servizi igienici a partire dal punto di presa, sarà in polietilene duro PN 10 di diametro adeguato, non inferiore a 12 mm di diametro, mentre la nuova rete di scarico in polietilene tipo PE – Geberit sarà corredata con le opportune saracinesche idrauliche al fine di impedire la trasmissione di esalazioni maleodoranti.

##### **Pavimentazioni e rivestimenti dei servizi igienici bambini esistenti:**

Il numero degli apparecchi sanitari è stato verificato rispetto alle vigenti norme in

materia. Risulta carente rispetto ai soli rapporti di superficie previsti dalle normative vigenti.

**Spogliatoi:**

le pareti dei nuovi spogliatoi saranno rivestite con materiale lavabile sino ad un'altezza almeno di m.2,00, i pavimenti disporranno di rivestimenti con materiali lavabili e facilmente igienizzabili oltre ad opportuni sgusci di raccordo con le pareti per impedire l'accumulo della sporcizia negli angoli.

**Protezione acustica:**

i nuovi materiali utilizzati e la loro messa in opera garantiranno un'adeguata protezione acustica agli ambienti, in riferimento particolare alla risposta al calpestio, traffico, impianti od apparecchiature installate, ecc..

**C) SMA "Salvemini", Via Plava , il progetto esecutivo risulta mirato:**

Nel particolare l'intervento progettuale risulta mirato:

1. all'ottenimento del Certificato di Prevenzione Incendi, ovvero all'adempimento dei disposti di cui al D.M. 26.08.1992,
2. all'adeguamento dell'edificio ai disposti normativi di cui D.P.R. del 24/07/1996 n.503 - Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici –
3. trattandosi di edificio all'uopo costruito nell'anno 1967, al maggior "avvicinamento" possibile dei parametri igienico edilizi esistenti, ove carenti, ed alle prescrizioni di cui al D.M. 18.12.1975.
4. ottemperanza alla vigente normativa riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro, D. Lgs.19.09.1994 n.626, oltreché ai contenuti funzionali ed economici.

**1) Opere di adeguamento per il rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi - D.M. 26.08.1992**

**al piano terra rialzato (+ m.0,60)**

- **Misure per l'evacuazione in caso di emergenza:** individuazione dei percorsi di esodo, di lunghezza inferiore a m.30,00, e vie di fuga in numero e larghezza adeguate all'evacuazione in caso di emergenza. Per il calcolo del numero e larghezza delle uscite di piano è stato valutato il massimo affollamento ipotizzabile, cioè persone effettivamente presenti, bambini n.80 (autorizzati) ed educatori oltre a personale di servizio n.10, più il 20% di incremento in considerazione del tipo di attività ottenendo un numero teorico di presenze pari a 108, pertanto applicando la formula descritta al comma 3.5 del D.M. 10.03.1998:
- **Compartimentazioni:** saranno realizzati:
  - a) un filtro a prova di fumo di separazione tra la cucina ed i locali attigui, ventilato direttamente con l'esterno,
  - b) compartimentazione con caratteristiche REI 120' del locale cucina,
  - c) compartimentazione con caratteristiche REI 120' rispetto alle contiguità con l'abitazione del custode,

- **Reazione al fuoco dei materiali:** in riferimento al punto 3.1 del D.M. 26.08.1992, in rif. al D.M. 26.06.1984, il progetto prevede la sostituzione di parte dei materiali di rivestimento esistenti a pavimento, (linoleum, pvc, ecc) non omologati rispetto alla reazione al fuoco prescritta dal succitato D.M..
- **Uscite di sicurezza:** è stata prevista la sostituzione di tutte le porte individuate come uscite di sicurezza, n.4, con altre dotate dei requisiti richiesti dalle normative vigenti, provviste di dispositivi di apertura nel senso dell'esodo con azionamento a semplice spinta e con luci nette: n.2 uscite di sicurezza in corrispondenza dell'ingresso principale di misure luce netta m.1,80 h. netta m.2,20 n.1 uscita di sicurezza lato ingresso da Via Roveda luce netta m.1,80 h. netta m.2,20, n.1 attestata sul terrazzo coperto l. m. 1,80 ed h. m.2,20.
- **Larghezza porte interne:** nella valutazione del flusso di esodo il progetto prevede la sostituzione di tutte le porte interne sia delle aule che nei corridoi giudicate non rispondenti alle vigenti norme in materia con altre dotate di larghezza = o > di m.1,20., ad esse saranno collocati opportuni dispositivi di apertura a semplice spinta, maniglioni antipanico o meccanismi tipo "push" omologati per l'apertura nel verso previsto dell'esodo . In particolare nei raccordi con la normativa disabili si precisa che le singole ante delle porte avranno larghezza inferiore a cm.120.
- **Attrezzature ed impianti di spegnimento:** il progetto esecutivo prevede:
  1. **Impianto antincendio:** è prevista la realizzazione di una rete costituita da n.2 idranti interni a cassetta del tipo a naspo UNI 25 e n.1 idrante esterno soprassuolo UNI DN 70 e n.1 attacco autopompa per il rifornimento degli automezzi VV.F., la suddetta rete idrica sarà del tipo a pettine. L'impianto sarà alimentato mediante collegamento alla rete idrica comunale mediante presa stradale che sarà richiesta ed eseguita dalla Società SMAT, in fase esecutiva sarà redatto da tecnico abilitato il progetto di costruzione dell'impianto sino alla presa stradale. Tutte le parti costituenti gli impianti saranno di solida coostruzione eseguita alla regola dell'arte, le apparecchiature saranno fornite nuove di fabbrica, esenti da difetti funzionali o danneggiamenti dovuti a qualsiasi causa e corrispondenti a quanto nel seguito specificato: A) tubazioni in acciaio ordinario al carbonio non legato, avente carico di rottura minore od uguale a 50 Kg/mmq. e sottoposte tutte in fabbrica alla prova idraulica con pressione di 50 bar, rispondenti a quanto stabilito dalle rispettive tabelle UNI. B) tubi in polietilene ( per i tratti interrati) PE AD PN 16, per convogliamento di acqua fredda, C) tubi in acciaio zincato in acciaio non legato Fe 33UNI 8863-87 (ex UNI 3824-74) con filettatura conica alle estremità secondo UNI 349, con zincatura eseguita a caldo secondo UNI 5745-86. I raccordi per tubi saranno in ghisa malleabile forniti grezzi o zincati a seconda che debbano essere montati su tubi grezzi o zincati. Le curve di acciaio A00 UM 663-68 saranno del tipo ricavato a caldo da tubi trafilati di prima scelta, lisce e con pareti di spessore uniforme, le curve avranno raggio minimo 1,5 volte il diametro, (DIMA 3S). Le tubazioni saranno protette dal gelo, dagli urti e dal fuoco. L'alimentazione idrica sarà in grado di assicurare ai due naspi una portata di 36 lt./min cadauno, la pressione residua al bocchello sarà di 2,5 bar, l'autonomia sarà di almeno 60' minuti. Inoltre sarà realizzato nell'alloggio del custode un avvisatore visivo per segnalare l'eventuale mancanza di pressione nella rete idranti.

2. È prevista l'installazione di n.6 estintori portatili di tipo approvato per fuochi di classe A, B e C con capacità estinguente non inferiore a 13A, 89B, C. Il numero degli estintori è stato previsto superiore rispetto al rapporto risultante con la superficie: n.1 ogni 200 mq. di superficie o frazione di essa.
- **Segnaletica di sicurezza:** è previsto l'incremento della segnaletica di sicurezza,
  - **Sistemi di allarme:** in riferimento al comma 8.0 del D.M. 16.08.1992 sarà costituito dallo stesso impianto a campanelli usato normalmente per la scuola, previa definizione di un particolare suono. Inoltre la scuola sarà dotata di un impianto di altoparlanti.
  - **Impianto elettrico:** sarà dotato di interruttore generale posto in posizione segnalata che permetterà di togliere tensione all'impianto elettrico dell'attività, tale interruttore munito di comando di sgancio a distanza sarà posto in prossimità dei locali del personale di servizio, quindi in posizione presidiata. Al servizio dell'attività in oggetto, sarà installato un sistema di illuminazione di sicurezza, costituito da lampade autoalimentate con entrata in funzione automatica in caso di interruzione dell'energia elettrica. Saranno realizzati e certificati gli impianti elettrici nei locali di nuova realizzazione in ottemperanza alle vigenti normative in materia.
  - **Impianto di rilevazione fumi e gas:** nel locale cucina sarà installato un rivelatore di fumo e di gas.

#### **al piano interrato (- m.2,70)**

- **Compartimentazioni:** compartimentazione con caratteristiche REI 120' del locale destinato a deposito dell'attività scolastica, ventilato con impianto di aspirazione meccanica ed illuminato artificialmente,
- collocazione di un rivelatore di fumo nel locale deposito,
- **Illuminazione di emergenza:** sarà installato un sistema di illuminazione di sicurezza, costituito da lampade autoalimentate con entrata in funzione automatica in caso di interruzione dell'energia elettrica. Saranno realizzati e certificati gli impianti elettrici nei locali di nuova realizzazione in ottemperanza alle vigenti normative in materia.
- **Attrezzature ed impianti di spegnimento** È prevista l'installazione di n.1 estintore portatile di tipo approvato per fuochi di classe A, B e C con capacità estinguente non inferiore a 13A, 89B, C.

#### **area a giardino esterno (p.c. + 0,00)**

- **Attrezzature ed impianti di spegnimento:** è prevista l'installazione in prossimità del passo carrabile di n.1 idrante esterno soprassuolo UNI DN 70 e n.1 attacco autopompa per il rifornimento degli automezzi VV.F..

## **2) Opere di abbattimento delle Barriere Architettoniche - D.P.R. del 24/07/1996 n.503**

Ai fini dell'adeguamento dell'edificio in ottemperanza ai disposti di cui al succitato D.P.R., oltre ai raccordi con la normativa antincendio, la soluzione progettuale mira a garantire l'accessibilità o la visitabilità ed una adeguata distribuzione degli

ambienti e specifici accorgimenti tecnici, essa sinteticamente prevede:

- **installazione di cartelli di indicazione** all'interno dell'edificio e negli spazi esterni accessibili, in posizioni tali da essere agevolmente visibili, che facilitino l'orientamento e la fruizione degli spazi costruiti e che forniscano una adeguata informazione sull'esistenza degli accorgimenti previsti per l'accessibilità di persone ad impedite o ridotte capacità motorie; nella fattispecie i cartelli indicatori devono riportare anche il simbolo internazionale di accessibilità di cui all'art. 2 del decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1978, n. 384 (ora D.P.R. 24 luglio 1996, n. 503 n.d.r.) In particolare per i non vedenti predisposizione di apparecchi fonici per dette indicazioni, ovvero tabelle integrative con scritte in Braille. Inoltre, apposizione di opportuni segnali sulle porte vetrate affinché possano essere facilmente individuabili,
- **creazione di n.2 percorsi** per l'accesso e l'esodo dal fabbricato agevolmente fruibili anche da parte di persone con ridotte o impedite capacità motorie o sensoriali, come segue: realizzazione di n.2 nuove rampe con pendenza = od < 8%, delle quali una attestata sull'ingresso principale a lato della nuova scala con larghezza pari a m.2,00 e la seconda attestata sull'esistente terrazzo coperto con larghezza = o > m.1,50, i ripiani orizzontali individuati pur se non strettamente necessari in ottemperanza alla normativa vigente, perché la lunghezza complessiva della rampe sarà inferiore a 10 m. (rif. comma 8.1.11 del D.M. 14.06.1989 n.236), sono stati realizzati per non creare interferenze strutturali con gli spazi liberi esterni consentendone una miglior fruizione.
- **sostituzione di parte dei parapetti esterni** esistenti con nuovi parapetti aventi altezza minima di 100 cm ed inattraversabili da una sfera di 10 cm di diametro,
- **realizzazione di una tettoia di protezione** in corrispondenza della rampa attestata sull'ingresso principale con profondità minima m.2,00 disegno ed altezza compatibili rispetto alle necessità di pulizia delle parti superiori ed alle altezze in gronda dell'edificio, così come meglio descritta sugli elaborati grafici di progetto esecutivo,
- **sostituzione degli infissi vetrati di accesso** in raccordo con la normativa antincendio vigente.
- **N.B.: è già esistente un servizio igienico accessibile alle persone su sedia a ruote,**

tuttavia:

è stata effettuata una verifica in sito, già in fase di rilievo, volta ad accertare che esso fosse fornito delle attrezzature e dispositivi previsti dalle norme per garantire la manovra e l'uso degli apparecchi anche alle persone con impedita capacità motoria. Dalle risultanze della citata verifica è emersa la necessità dell'installazione di corrimano, orizzontali e-o verticali, in prossimità della tazza w.c., posti ad altezza di cm 80 dal calpestio, e di diametro cm 3-4, oltre all'installazione dei prescritti dispositivi di allarme acustico e visivo.

### **3) Opere di manutenzione straordinaria, adeguamento Igienico - Edilizio ed ai sensi del D.M. 18.12.1975 e D. Lgs. 19.09.1994 n. 626**

**Premesso che**

**Dalle verifiche delle superfici aero-illuminanti dell'edificio scolastico nel suo complesso, è emersa carenza generale rispetto alla superficie aerante.**

**Tuttavia, il presente progetto non prevede la sostituzione degli infissi poiché a tale riguardo è già in corso di perfezionamento un intervento di manutenzione straordinaria condotto direttamente dai Dirigenti e Tecnici della Città di Torino – Settore Edilizia Scolastica,**

**piano terra rialzato:**

- n.1 servizio igienico per adulti, dotato di antibagno, illuminato e ventilato artificialmente e dotato di impianto di aspirazione in grado di garantire n. 12 ricambi/ora se in estrazione temporizzata e ritardata con comando adeguatamente temporizzato in modo da ottenere 3 ricambi completi ad ogni utilizzazione in entrambi i locali,
- n.2 spogliatoi addetti, ventilati ed illuminati direttamente con l'esterno,
- allocazione nell'ex locale spogliatoio, individuato nella allegata planimetria dello stato di fatto, del locale sala medica di primo soccorso,
- Ricollocazione del locale "lavabi bimbi", in ottemperanza ai parametri minimi indicati dal D.M. 18.12.1975,
- Ristrutturazione locale spogliatoio-servizi igienici per il personale addetto alla cucina, separato con idoneo disimpegno dal locale cucina,
- Adeguamento del locale "polivalente" individuato a progetto alle possibili esigenze di utilizzo dello spazio anche come mensa bambini, mediante realizzazione a parete di superfici interamente internamente lavabili ed igienizzabili per tutto il perimetro sino ad un'altezza almeno = o > m.2,00.

**Al piano interrato:**

- Realizzazione di n.1 locale lavanderia con superficie pari a mq.10,32>mq.4,00 (D.M.18.12.1975), ventilata con impianto di aspirazione forzata ed illuminata artificialmente, si precisa che la Scuola dispone anche di un contratto per il servizio esterno di lavanderia,
- Realizzazione di n.1 locale deposito, con superficie mq.14,19\_ventilato con impianto di aspirazione forzata ed illuminato artificialmente, in ottemperanza anche ai raccordi con la normativa antincendio precedentemente citata.

**In generale si specifica che**

**Pavimentazioni e rivestimenti dei nuovi servizi igienici adulti:**

le pareti dei locali destinati ad antibagno e bagno adulti, saranno rivestite in piastrelle di gres ceramico smaltato, di facile pulizia sino ad un'altezza di almeno m.2,00, i pavimenti disporranno di rivestimenti con materiali lavabili e facilmente igienizzabili oltre ad opportuni sgusci di raccordo con le pareti per impedire l'accumulo della sporcizia negli angoli. Gli apparecchi sanitari, saranno in materiale vetro china di facile pulizia ed igienizzazione. La rubinetteria dei nuovi lavabi per adulti sarà del tipo a fotocellula con miscelatore meccanico di acqua calda e fredda.

**Impianto idrosanitario:**

La rete di alimentazione dei nuovi servizi igienici a partire dal punto di presa, sarà in polietilene duro PN 10 di diametro adeguato, non inferiore a 12 mm di diametro, mentre la nuova rete di scarico in polietilene tipo PE – Geberit sarà corredata con le opportune saracinesche idrauliche al fine di impedire la trasmissione di

esalazioni maleodoranti.

**Pavimentazioni e rivestimenti dei servizi igienici bambini esistenti:**

Il numero degli apparecchi sanitari è stato verificato rispetto alle vigenti norme in materia. Risulta carente rispetto ai soli rapporti di superficie previsti dalle normative vigenti.

**Spogliatoi:**

le pareti dei nuovi spogliatoi saranno rivestite con materiale lavabile sino ad un'altezza almeno di m.2,00, i pavimenti disporranno di rivestimenti con materiali lavabili e facilmente igienizzabili oltre ad opportuni sgusci di raccordo con le pareti per impedire l'accumulo della sporcizia negli angoli.

**Protezione acustica:**

i nuovi materiali utilizzati e la loro messa in opera garantiranno un'adeguata protezione acustica agli ambienti, in riferimento particolare alla risposta al calpestio, traffico, impianti od apparecchiature installate, ecc..

**ART. 8  
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 suddette quantità:

**A) Asilo Nido "I GABBIANI" - Via F.lli Garrone n.61/80**

INERTI

DESCRIZIONE	QUANTIT A' [U.M.]	RAPPOR TO t/U.M.	PESO t.	PREZZO €/t.	COSTO €.
Demolizioni (tramezzi - pavimenti)	164,68 mq	0,08 t/mq.	13,174	0	0
Demolizioni ( c.a. - sottofondi)	69,17 mc	2,20 t/mc	152,17	0	0
Scavi	63,86 mc	1,60 t/mc	102,18	0	0
				<b>totale €.</b>	<b>0</b>

R.S.A.

DESCRIZIONE	QUANTIT A' [U.M.]	RAPPOR TO t/U.M.	PESO t.	PREZZO €/t.	COSTO €.
Serramenti, Opere Legno, Ferro e Vetro	247,31 mq	0,012 t/mq.	2,97	100	297,00
Rimozione apparecchi igienico sanitari	38	0,028 t/cad.	1,06	100	106,00
Cavi, plastica e contenitori metallici	417,33 mq	0,045 t/mq	18,78	100	1878,00
				<b>totale €.</b>	<b>2.281,00</b>

**B) Scuola Materna "Mary Poppins" – Via Artom n.109/3**

## INERTI

DESCRIZIONE	QUANTIT A' [U.M.]	RAPPOR TO t/U.M.	PESO t.	PREZZO €/t.	COSTO €.
Demolizioni (tramezzi - pavimenti)	201,52 mq	0,08 t/mq.	16,12	0	0
Demolizioni ( c.a. - sottofondi)	40,44 mc	2,20 t/mc	88,97	0	0
Scavi	67,70 mc	1,60 t/mc	108,32	0	0
<b>totale €.</b>					<b>0</b>

## R.S.A.

DESCRIZIONE	QUANTIT A' [U.M.]	RAPPOR TO t/U.M.	PESO t.	PREZZO €/t.	COSTO €.
Serramenti, Opere Legno, Ferro e Vetro	182,57 mq	0,012 t/mq.	2,19	100	219,00
Rimozione apparecchi igienico sanitari	6	0,028 t/cad.	0,17	100	17,00
Cavi, plastica e contenitori metallici	112,00 mq	0,045 t/mq	5,04	100	504,00
<b>Totale €.</b>					<b>740,00</b>

**B) Scuola Materna "Salvemini" – Plava n.177/2**

## INERTI

DESCRIZIONE	QUANTIT A' [U.M.]	RAPPOR TO t/U.M.	PESO t.	PREZZO €/t.	COSTO €.
Demolizioni (tramezzi - pavimenti)	118,94 mq	0,08 t/mq.	9,94	0	0
Demolizioni ( c.a. - sottofondi)	42,44 mc	2,20 t/mc	93,37	0	0
Scavi	56,87 MC	1,60 t/mc	90,99	0	0
<b>totale €.</b>					<b>0</b>

## R.S.A.

DESCRIZIONE	QUANTIT A' [U.M.]	RAPPOR TO t/U.M.	PESO t.	PREZZO €/t.	COSTO €.
Serramenti, Opere Legno, Ferro e Vetro	75,56 mq	0,012 t/mq.	0,9067	100	90,67
Rimozione apparecchi igienico sanitari	21	0,028 t/cad.	0,59	100	59,00
Cavi, plastica e contenitori metallici	291,86 mq	0,045 t/mq	13,13	100	1313,00
<b>Totale €.</b>					<b>1.462,67</b>

<b>RIEPILOGO</b>					
------------------	--	--	--	--	--



- UTENSILI PORTATILI:
- SALDATRICE N. 1 - TRAPANO N. 1 - FLESSIBILE N. 1)
- MOTOCOMPRESSORE CON MARTELLO DEMOLITORE  
(comprensivo di accessori) N. 2

### ATTREZZATURE

- STRUMENTAZIONE COMPLETA PER PROVE E MISURE PREVISTE DALLE NORME VIGENTI N. 1
- MATERIALI, INDUMENTI E MEZZI PERSONALI DI PROTEZIONE ANTINFORTUNISTICA PER CIASCUN LAVORATORE
- APPARECCHIATURA DI TELECOMUNICAZIONE PER PRONTA REPERIBILITA' DEL RESPONSABILE TECNICO DI CANTIERE E/O DIRETTORE TECNICO N. 2
- 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. 4
- OPERAIO COMUNE N. 6

*(verificare se sussiste il caso)*

*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

#### ART. 10 MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

**(devono essere inserite ed eventualmente integrate le modalità di esecuzione inerenti il progetto e stralciate quelle non pertinenti)**

##### *A) SCAVI, RILEVATI, PALIFICAZIONI E DEMOLIZIONI*

###### **A1. 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, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

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

Le materie provenienti dagli scavi, 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 *in area di cantiere opportunamente delimitata e non interferente con l'attività scolastica* previo assenso per quanto di competenza del coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione e 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.

###### **A2. 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.

### **A3. 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.

### **A4. 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.

## **A8. Demolizioni e rimozioni**

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

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati. Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali

necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

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

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

## ***B) MURATURE, VOLTE, STRUTTURE IN CALCESTRUZZO, ACCIAIO, LEGNO***

### **B1. Opere e strutture di muratura**

#### ***B1.1 - 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 7 e 8.

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.

#### ***B1.2 - 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.

### ***B1.3 - Murature portanti: tipologie e caratteristiche tecniche.***

Si dovrà fare riferimento alle «Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura» contenute nel D.M. 20 novembre 1987, n. 103 e relativa circolare di istruzione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP., n. 30787 del 4 gennaio 1989.

In particolare vanno tenuti presenti le prescrizioni che seguono:

a) Muratura costituita da elementi resistenti artificiali.

La muratura è costituita da elementi resistenti aventi generalmente forma parallelepipedica, posti in opera in strati regolari di spessore costante e legati tra di loro tramite malta.

Gli elementi resistenti possono essere di:

- laterizio normale;
- laterizio alleggerito in pasta;
- calcestruzzo normale;
- calcestruzzo alleggerito.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontale).

b) Muratura costituita da elementi resistenti naturali.

La muratura è costituita da elementi di pietra legati tra di loro tramite malta.

Le pietre, da ricavarsi in genere per abbattimento di rocce, devono essere non friabili o sfaldabili, e resistenti al gelo, nel caso di murature esposte direttamente agli agenti atmosferici.

Non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili o residui organici.

Le pietre devono presentarsi libere di cappellaccio e di parti alterate o facilmente rimovibili; devono possedere sufficiente resistenza sia allo stato asciutto che bagnato, e buona adesività alle malte.

In particolare gli elementi devono possedere i requisiti minimi di resistenza determinabili secondo le modalità descritte nell'allegato 1 del citato D.M. 20 novembre 1987, n. 103.

L'impiego di elementi provenienti da murature esistenti è subordinato al soddisfacimento dei requisiti sopra elencati ed al ripristino della freschezza delle superfici a mezzo di pulitura e lavaggio delle superfici stesse.

Le murature formate da elementi resistenti naturali si distinguono nei seguenti tipi:

1) muratura di pietra non squadrata composta con pietrame di cava grossolanamente lavorato, posto in opera in strati pressoché regolari;

- 2) muratura listata: costituita come la muratura in pietra non squadrata, ma intercalata da fasce di conglomerato semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari in laterizio pieno, posti ad interasse non superiore a 1,6 m ed estesi a tutta la lunghezza ed a tutto lo spessore del muro;
- 3) muratura di pietra squadrata: composta con pietre di geometria pressoché parallelepipedica poste in opera in strati regolari.

#### ***B1.4 - Muratura portante: particolari costruttivi.***

L'edificio a uno o più piani a muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale costituita da singoli sistemi resistenti collegati tra di loro e con le fondazioni e disposti in modo da resistere alle azioni verticali ed orizzontali.

A tal fine si deve considerare quanto segue:

##### **a) Collegamenti.**

I tre sistemi di elementi piani sopraddetti devono essere opportunamente collegati tra loro.

Tutti i muri saranno collegati al livello dei solai mediante cordoli e, tra di loro, mediante ammorzamenti lungo le intersezioni verticali.

Inoltre essi saranno collegati da opportuni incatenamenti al livello dei solai. Nella direzione di tessitura dei solai la funzione di collegamento potrà essere espletata dai solai stessi purché adeguatamente ancorati alla muratura.

Il collegamento tra la fondazione e la struttura in elevazione sarà di norma realizzato mediante cordolo di calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti, di spessore pari a quello della muratura di fondazione e di altezza non inferiore alla metà di detto spessore.

##### **b) Cordoli.**

In corrispondenza dei solai di piano e di copertura i cordoli si realizzeranno generalmente in cemento armato, di larghezza pari ad almeno 2/3 della muratura sottostante, e comunque non inferiore a 12 cm, e di altezza almeno pari a quella del solaio e comunque non inferiore alla metà dello spessore del muro.

Per i primi tre orizzontamenti, a partire dall'alto, l'armatura minima dei cordoli sarà di almeno 6 cm<sup>2</sup> con diametro non inferiore a 12 mm.

In ogni piano sottostante gli ultimi tre, detta armatura minima sarà aumentata di 2 cm<sup>2</sup> a piano.

La stessa armatura dovrà essere prevista nel cordolo di base interposto tra la fondazione e la struttura in elevazione.

In ogni caso, le predette armature non dovranno risultare inferiori allo 0,6 % dell'area del cordolo.

Le staffe devono essere costituite da tondi di diametro non inferiore a 6 mm poste a distanza non superiore a 30 cm.

Per edifici con più di 6 piani, entro e fuori terra, l'armatura dei cordoli sarà costituita da tondi con diametro non inferiore a 14 mm e staffe con diametro non inferiore a 8 mm.

Negli incroci a L le barre dovranno ancorarsi nel cordolo ortogonale per almeno 40 diametri; lo squadro delle barre dovrà sempre abbracciare l'intero spessore del cordolo.

##### **c) Incatenamenti orizzontali interni.**

Gli incatenamenti orizzontali interni, aventi lo scopo di collegare i muri paralleli

della scatola muraria ai livelli dei solai, devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche.

Tali incatenamenti dovranno avere le estremità efficacemente ancorate ai cordoli. Nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.

In direzione ortogonale al senso di tessitura del solaio gli incatenamenti orizzontali saranno obbligatori per solai con luce superiore ai 4,5 m e saranno costituiti da armature con una sezione totale pari a 4 cm<sup>2</sup> per ogni campo di solaio.

d) Spessori minimi dei muri:

Lo spessore dei muri non può essere inferiore ai seguenti valori:

- a) muratura in elementi resistenti artificiali pieni 12 cm;
- b) muratura in elementi resistenti artificiali sempieni 20 cm;
- c) muratura in elementi resistenti artificiali forati 25 cm;
- d) muratura di pietra squadrata 24 cm;
- e) muratura listata 30 cm;
- f) muratura di pietra non squadrata 50 cm.

## B2. Murature e riempimenti in pietrame a secco - Vespai

### **a) Murature in pietrame a secco.**

Dovranno essere eseguite con pietre lavorate in modo da avere forma il più possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda, le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così colla accuratezza della costruzione, alla mancanza di malta. Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessure verticali.

Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

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

### **b) Riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili).**

Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

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

### ***c) Vespai e intercapedini.***

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

## **B3. Opere e strutture di calcestruzzo**

### ***B3.1 - 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.

### ***B3.2 - 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.

### ***B3.3 - 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:

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

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

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

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

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

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

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

c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo,

d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferrì maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti). Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed

aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.  
Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

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

### ***B3.4 - Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso.***

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

## **B4. Solai**

### ***B4.1 - 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».

### ***B4.2 - 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.

B4.2.1 - 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 completi, 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.

b) 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.

c) 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.

d) 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.

e) 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.

B6.4.3 - 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 kN/mm<sup>2</sup> ed inferiore a 25 kN/mm<sup>2</sup>. 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 kN/mm<sup>2</sup> 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.

B4.2.2 - Solai realizzati con l'associazione di elementi di calcestruzzo armato e

calcestruzzo armato precompresso prefabbricati.

Oltre le prescrizioni indicate nei punti precedenti, in quanto applicabili, sono da tenere presenti le seguenti prescrizioni.

a) L'altezza minima non può essere minore di 8 cm.

Nel caso di solaio vincolato in semplice appoggio monodirezionale, il rapporto tra luce di calcolo del solaio e spessore del solaio stesso non deve essere superiore a 25.

Per solai costituiti da pannelli piani, pieni od alleggeriti, prefabbricati precompressi (tipo 3) senza soletta integrativa, in deroga alla precedente limitazione, il rapporto sopra indicato può essere portato a 35.

Per i solai continui, in relazione al grado di incastro o di continuità realizzato agli estremi, tali rapporti possono essere incrementati fino ad un massimo del 20 %. E' ammessa deroga alle prescrizioni di cui sopra qualora i calcoli condotti con riferimento al reale comportamento della struttura (messa in conto dei comportamenti non lineari, fessurazione, affidabili modelli di previsione viscosa, ecc.) anche eventualmente integrati da idonee sperimentazioni su prototipi, non superino i limiti indicati nel D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.

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

b) Solai con getto di completamento.

La soletta gettata in opera deve avere uno spessore non inferiore a 4 cm ed essere dotata di una armatura di ripartizione a maglia incrociata.

## **B5. Strutture in acciaio**

### ***B5.1 - 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.

### ***B5.2 - 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.

### ***B5.3 - 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.

### ***B5.4 - 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 controfrecchia 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.

#### ***B5.5 - 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.

### ***C) COPERTURE, PARETI, PAVIMENTI E RIVESTIMENTI***

#### **C1. Esecuzione coperture continue (piane)**

***C1.1 - Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura. Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:***

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

***C1.2 - Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si***

***intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178).***

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

a) La copertura non termoisolata non ventilata avrà quali strati di elementi fondamentali:

- 1) l'elemento portante con funzioni strutturali;
- 2) lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;
- 3) l'elemento di tenuta all'acqua con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno;
- 4) lo strato di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.

b) La copertura ventilata ma non termoisolata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- 1) l'elemento portante;
- 2) lo strato di ventilazione con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
- 3) strato di pendenza (se necessario);
- 4) elemento di tenuta all'acqua;
- 5) strato di protezione.

c) La copertura termoisolata non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- 1) l'elemento portante;
- 2) strato di pendenza;
- 3) strato di schermo o barriera al vapore con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
- 4) elemento di tenuta all'acqua;
- 5) elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
- 6) strato filtrante;
- 7) strato di protezione.

d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- 1) l'elemento portante con funzioni strutturali;
- 2) l'elemento termoisolante;
- 3) lo strato di irrigidimento o supporto con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti;
- 4) lo strato di ventilazione;
- 5) l'elemento di tenuta all'acqua;
- 6) lo strato filtrante con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche;
- 7) lo strato di protezione.

e) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.

***C1.3 - Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:***

1) per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc;

2) per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui materiali per isolamento termico ed inoltre si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo;

3) per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo;

4) lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc. capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti;

5) lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo.

a) Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate all'articolo prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.

b) Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nell'articolo prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto, che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.).

Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.

6) Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con fogli di nontessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla Direzione dei lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con

particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.

7) Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto.

I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.

8) Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia per i materiali allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolino il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.

9) Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere articolo prodotti per coperture continue). Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.

10) Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178 si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà 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 ambientale e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

***C1.4 - 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 attribuita all'elemento o strato considerato.

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 siano richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione); 3) la tenuta 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 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.

## **C2. Esecuzione di coperture discontinue (a falda)**

***C2.1 - Si intendono per coperture discontinue (a falda) quelle in cui l'elemento di tenuta all'acqua assicura la sua funzione solo per valori della pendenza maggiori di un minimo, che dipende prevalentemente dal materiale e dalla conformazione 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.

***C2.2 - Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178).***

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

a) La copertura non termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- 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.

b) La copertura non termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi funzionali:

- 1) lo strato di ventilazione, con funzione di contribuire al controllo delle caratteristiche igrotermiche attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
- 2) strato di pendenza (sempre integrato);
- 3) l'elemento portante;
- 4) l'elemento di supporto;
- 5) l'elemento di tenuta.

c) La copertura termoisolata e non ventilata 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.
- d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
  - 1) l'elemento termoisolante;
  - 2) lo strato di ventilazione;
  - 3) lo strato di pendenza (sempre integrato);
  - 4) l'elemento portante;
  - 5) l'elemento di supporto;
  - 6) l'elemento di tenuta.
- e) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione nel sistema di copertura.

***C2.3 - Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:***

- 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 lo strato di ventilazione vale quanto prescritto per le "coperture continue(piane)" inoltre nel caso di coperture con tegole posate su elemento di supporto discontinuo, la ventilazione può essere costituita dalla somma delle microventilazioni sottotegola.
- 6) Lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore sarà realizzato come indicato nelle prescrizioni per le "coperture continue (piane)".
- 7) 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.

***C2.4 - 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.

### **C3. Opere di impermeabilizzazione**

***C3.1 - 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.

***C3.2 - 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).

***C3.3 - 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.

### ***C3.4 - 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.

#### **C4. Sistemi per rivestimenti interni ed esterni**

***C4.1 - 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.

#### ***C4.2 - 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 (tempera 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 tralicci 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.

#### ***C4.3 - Sistemi realizzati con prodotti flessibili.***

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

#### ***C4.4 - 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 al secondo allinea.

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.

#### ***C4.5 - 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.

## **C5. Opere di vetratura 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.

### ***C5.1 - 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:***

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.

***C5.2 - 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 (antiefrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

***C5.3 - 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.

## **C6. Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne**

### ***C6.1 - Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.***

Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

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).

### ***C6.2 - Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete 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 simili 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.

## **C7. Esecuzione delle pavimentazioni**

***C7.1 - 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).

***C7.2 - Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali.***

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.

***C7.3 - 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).

***C7.4 - 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.

#### ***C7.5 - 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.

### ***D) IMPIANTISTICA***

#### **D1. 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.

### ***D1.1 - Apparecchi sanitari.***

D1.1.1 - 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.

D1.1.2 - 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

D1.1.1.

D1.1.3 - 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.

### ***D1.2 - 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.

### ***D1.3 - 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.

### ***D1.4 - 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.

***D1.5 - 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.

***D1.6 - 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.

***D1.7 - 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.

### ***D1.8 - Valvolame, valvole di non ritorno, pompe.***

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.

b) Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555.

### ***D1.9 - Apparecchi per produzione acqua calda.***

Gli scaldacqua funzionanti a gas rientrano nelle prescrizioni della legge n. 1083 del 6 dicembre 1971.

Gli scaldacqua elettrici, in ottemperanza della legge 1 marzo 1968, n. 186, devono essere costruiti a regola d'arte e sono considerati tali se rispondenti alle norme CEI.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità (e/o dalla presenza di marchi UNI e/o IMQ).

### ***D1.10 - Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua.***

Per gli accumuli valgono le indicazioni riportate nell'articolo sugli impianti.

Per gli apparecchi di sopraelevazione della pressione vale quanto indicato nella norma UNI 9182 e suo FA 1-93.

## **D2. Esecuzione 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; la norma UNI 9182 e suo FA 1-93 è considerata di buona tecnica.

### ***D2.1 - Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.***

Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:

a) impianti di adduzione dell'acqua potabile.

b) Impianti di adduzione di acqua non potabile.

Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

a) Fonti di alimentazione.

b) Reti di distribuzione acqua fredda.

c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

***D2.2 - Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182 e suo FA 1-93***

a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da: 1) acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure 2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità; oppure 3) altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.

Gli accumuli devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
- avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;
- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 m<sup>3</sup> ed un ricambio di non meno di 15 m<sup>3</sup> giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

Nota: I grandi accumuli sono soggetti alle pubbliche autorità e solitamente dotati di sistema automatico di potabilizzazione.

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 immondezzai 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.

### ***D2.3 - 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).

### **D3. 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).

#### ***D3.1 - 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.

#### ***D3.2 - 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 e 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.

***D3.3 - 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 simili 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 interrate.

3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.

Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.

Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI 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 □ 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.

#### **D4. Impianto di scarico acque meteoriche**

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 9184 e suo FA 1-93 sono considerate norme di buona tecnica.

***D4.1 - Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto.***

Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Esso deve essere previsto

in tutti gli edifici ad esclusione di quelli storico-artistici.

Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- converse di convogliamento e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).

***D4.2 - Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:***

a) in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;

b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, oltre a quanto detto in a), se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a);

c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alla norma UNI 6904;

d) per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma UNI EN 124.

***D4.3 - Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento la norma UNI 9184 e suo FA 1-93.***

a) Per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nell'articolo impianti di scarico acque usate. I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm; i fissaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo.

b) I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone.

Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.

c) Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di

pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

***D4.4 - Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue:***

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta all'acqua come riportato nell'articolo sull'impianto di scarico acque usate.

b) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

L'Appaltatore è tenuto a consegnare al Direttore dei lavori la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

## **D5. Impianti di ascensori, montacarichi, scale e marciapiedi mobili**

### ***D5.1 - 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.

### ***D5.2 - 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.

### ***D5.3 - Disposizioni generali per l'impianto e l'esercizio.***

#### D7.3.1 - 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.

#### D7.3.2 - Scale e marciapiedi mobili.

La norma UNI EN 115 stabilisce le norme di sicurezza per la costruzione e l'installazione di scale mobili e marciapiedi mobili.

Le scale e marciapiedi mobili in servizio privato non sono soggette ad alcuna normativa cogente, le scale mobili in servizio pubblico sono soggette al D.M. 18 settembre 1975 che stabilisce le norme tecniche di sicurezza per la costruzione e l'esercizio delle scale mobili in servizio pubblico. I marciapiedi mobili in servizio pubblico non sono soggetti ad alcuna normativa cogente.

### ***D5.4 - Caratteristiche tecniche degli impianti.***

#### D7.4.1 - 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.

#### D7.4.2 - Scale e marciapiedi mobili.

Al presente non esistono norme per il dimensionamento e l'inserimento di questi impianti negli edifici, pertanto sono da definire tra installatore e Direzione dei lavori i dettagli relativi.

#### ***D5.5 - Direzione dei lavori.***

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.

### **D6. Impianto elettrico e di comunicazione interna**

#### ***D6.1 - Disposizioni generali.***

##### D8.1.1 - Direzione dei lavori.

Il Direttore dei lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.

Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.

Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nella «Appendice G» della Guida CEI 64-50=UNI 9620, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

##### D6.1.2 - Norme e leggi.

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alle leggi 1° marzo 1968 n. 186 e 5 marzo 1990 n. 46. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto e

precisamente:

CEI 11-17 (1997). Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.

CEI 64-8 (1998 - varie parti). Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua.

CEI 64-2 (1998) e relativo fascicolo complementare 64-2; A. Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.

CEI 64-12. Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione.

CEI 11-8 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra.

CEI 103-1 (1997 - varie parti). Impianti telefonici interni.

CEI 64-50=UNI 9620. Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.

Inoltre vanno rispettate le disposizioni del D.M. 16 febbraio 1982 e della legge 818 del 7 dicembre 1984 per quanto applicabili.

#### D6.1.3 - Qualità dei materiali elettrici.

Ai sensi dell'art. 2 della legge n. 791 del 18 ottobre 1977 e dell'art. 7 della legge n. 46 del 5 marzo 1990, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, sul quale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

I materiali non previsti nel campo di applicazione della legge 18 ottobre 1997, n. 791 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla legge 1 marzo 1968, n. 186.

Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

### ***D6.2 - Caratteristiche tecniche degli impianti e dei componenti.***

#### D8.2.1 - Criteri per la dotazione e predisposizione degli impianti.

Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono:

punti di consegna ed eventuale cabina elettrica; circuiti montanti, circuiti derivati e terminali; quadro elettrico generale e/o dei servizi, quadri elettrici locali o di unità immobiliari; alimentazioni di apparecchi fissi e prese; punti luce fissi e comandi; illuminazione di sicurezza, ove prevedibile.

Con impianti ausiliari si intendono:

- l'impianto citofonico con portiere elettrico o con centralino di portineria e commutazione al posto esterno;
- l'impianto videocitofonico;
- l'impianto centralizzato di antenna TV e MF.

L'impianto telefonico generalmente si limita alla predisposizione delle tubazioni e delle prese.

E' indispensabile per stabilire la consistenza e dotazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici la definizione della destinazione d'uso delle unità immobiliari (ad uso abitativo, ad uso uffici, ad altri usi) e la definizione dei servizi generali (servizi comuni: portinerie, autorimesse, box auto, cantine, scale, altri; servizi tecnici: cabina elettrica; ascensori; centrali termiche, idriche e di condizionamento; illuminazione esterna ed altri).

Quali indicazioni di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici, ove non diversamente concordato e specificato, si potranno assumere le indicazioni formulate dalla Guida CEI 64-50 per la dotazione delle varie unità immobiliari e per i servizi generali.

Sulla necessità di una cabina elettrica e sulla definizione del locale dei gruppi di misura occorrerà contattare l'Ente distributore dell'energia elettrica. Analogamente per il servizio telefonico occorrerà contattare la TELECOM.

#### D6.2.2 - Criteri di progetto.

Per gli impianti elettrici, nel caso più generale, è indispensabile l'analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico convenzionale dei componenti e del sistema.

Con riferimento alla configurazione e costituzione degli impianti, che saranno riportate su adeguati schemi e planimetrie, è necessario il dimensionamento dei circuiti sia per il funzionamento normale a regime, che per il funzionamento anomalo per sovracorrente. Ove non diversamente stabilito, la caduta di tensione nell'impianto non deve essere superiore al 4% del valore nominale.

E' indispensabile la valutazione delle correnti di corto circuito massimo e minimo delle varie parti dell'impianto. Nel dimensionamento e nella scelta dei componenti occorre assumere per il corto circuito minimo valori non superiori a quelli effettivi presumibili, mentre per il corto circuito massimo valori non inferiori ai valori minimali eventualmente indicati dalla normativa e comunque non inferiori a quelli effettivi presumibili.

E' opportuno:

- ai fini della protezione dei circuiti terminali dal corto circuito minimo, adottare interruttori automatici con caratteristica L o comunque assumere quale tempo d'intervento massimo per essi 0,4s;

- ai fini della continuità e funzionalità ottimale del servizio elettrico, curare il coordinamento selettivo dell'intervento dei dispositivi di protezione in serie, in particolare degli interruttori automatici differenziali.

Per gli impianti ausiliari e telefonici saranno fornite caratteristiche tecniche ed elaborati grafici (schemi o planimetrie).

D6.2.3 - Criteri di scelta dei componenti.

I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio gli interruttori automatici rispondenti alla norma CEI 23-3, le prese a spina rispondenti alle norme CEI 23-5 e 23-16, gli involucri di protezione rispondenti alla norma CEI 70-1).

### ***D6.3 - Integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio.***

D8.3.1 - Generalità sulle condizioni di integrazione.

Va curata la più razionale integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio e la loro coesistenza con le altre opere ed impianti.

A tale scopo vanno formulate indicazioni generali relative alle condutture nei montanti (sedi, canalizzazioni separate, conduttori di protezione ed altre) o nei locali (distribuzione a pavimento o a parete, altre).

Per la definizione di tali indicazioni si può fare riferimento alla Guida CEI 64-50 ove non diversamente specificato.

E' opportuno, in particolare, che prima dell'esecuzione e nel corso dei lavori vengano assegnati agli impianti elettrici spazi adeguati o compatibili con quelli per gli altri impianti tecnici, onde evitare interferenze dannose ai fini dell'installazione e dell'esercizio.

D6.3.2 - Impianto di terra.

E' indispensabile che l'esecuzione del sistema dispersore proprio debba aver luogo durante la prima fase delle opere edili nella quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di infissione ed inoltre possono essere eseguiti, se del caso, i collegamenti dello stesso ai ferri dei plinti di fondazione, utilizzando così dispersori naturali.

I collegamenti di equipotenzialità principali devono essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI 64.8 (varie parti).

Occorre preoccuparsi del coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione; è opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.

Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi di interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della corrosione. Si raccomanda peraltro la misurazione della resistività del terreno.

54.3.3 - Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.

Nel caso tale impianto fosse previsto, esso deve essere realizzato in conformità alle disposizioni della legge n. 46 del 5 marzo 1990. E' opportuno predisporre tempestivamente l'organo di captazione sulla copertura ed adeguate sedi per le calate, attenendosi alle distanze prescritte dalle norme CEI 81.1. Si fa presente che le suddette norme prevedono anche la possibilità di utilizzare i ferri delle strutture edili alle condizioni indicate al punto 1.2.17 della norma stessa.

## **D7. Impianto di climatizzazione**

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990, gli impianti di climatizzazione devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica.

### ***D7.1 - Generalità.***

L'impianto di climatizzazione è destinato ad assicurare negli ambienti:

- una determinata temperatura;
- una determinata umidità relativa;
- un determinato rinnovo dell'aria.

L'aria immessa, sia essa esterna di rinnovo o ricircolata, è di regola filtrata.

La climatizzazione può essere:

- soltanto invernale, nel qual caso la temperatura ambiente è soggetta alle limitazioni previste dalle vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici;
- soltanto estiva;
- generale, ossia estiva ed invernale.

Qualunque sia il sistema di climatizzazione, deve essere assicurata la possibilità di una regolazione locale, almeno della temperatura e per i locali principali.

Qualora l'impianto serva una pluralità di unità immobiliari, ciascuna di tali unità deve essere servita separatamente, ai fini della possibilità della contabilizzazione dell'energia utilizzata.

Nell'esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo.

### ***D7.2 - Sistemi di climatizzazione e aspirazione forzata***

a) La climatizzazione viene classificata secondo uno dei criteri seguenti:

- 1) mediante impianti «a tutt'aria», in cui l'aria, convenientemente trattata

centralmente, viene immessa nei singoli locali con caratteristiche termoigrometriche tali da assicurare le condizioni previste;

2) mediante impianti in cui l'aria viene trattata localmente nella, o nelle, batterie di apparecchi singoli; tali batterie, se riscaldanti, sono alimentate con acqua calda o con vapore, se raffreddanti, sono alimentate con acqua refrigerata, oppure si prevede l'evaporazione di un fluido frigorifero entro le batterie in questione;

3) nei cosiddetti «ventilconvettori» l'aria ambiente viene fatta circolare mediante un elettroventilatore, nei cosiddetti «induttori» l'aria ambiente viene richiamata attraverso le batterie per l'effetto induttivo creato dall'uscita da appositi ugelli (eiettori) di aria, cosiddetta «primaria», immessa nell'apparecchio ad alta velocità. Il rinnovo dell'aria negli impianti con ventilconvettori, avviene:

- o per ventilazione naturale dell'ambiente e quindi in misura incontrollabile;
- o per richiamo diretto dall'esterno, da parte di ciascun apparecchio, attraverso un'apposita apertura praticata nella parete;
- o con l'immissione, mediante una rete di canalizzazioni, di aria cosiddetta «primaria» trattata centralmente.

Negli impianti con induttori il rinnovo avviene mediante l'aria ad alta velocità trattata centralmente che da luogo all'effetto induttivo e che, in parte o totalmente, è aria esterna.

Negli impianti con aria primaria questa, di regola, soddisfa essenzialmente le esigenze igrometriche, mentre gli apparecchi locali operano di regola sul solo calore sensibile.

b) L'impianto di climatizzazione può essere, dal punto di vista gestionale:

- autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
- centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di un gruppo di edifici.

Gli «impianti» ed i «condizionatori autonomi» destinati alla climatizzazione di singoli locali devono rispondere alle norme CEI ed UNI loro applicabili.

4) Impianti di semplice aspirazione forzata dell'aria che hanno il semplice scopo di garantire il rinnovo con aria esterna realizzati con estrattori da muro o da condotto, nei locali nei quali si adatterà l'aspirazione forzata si integrerà semplicemente in fase invernale il riscaldamento ambiente con laumneto del numero di elementi di radiatore esistenti (previa verifica da parte dell'impresa addetta, rammentiamo che nel presete appalto non sono contemplate opere termiche ed elettriche)

### ***D7.3 - Componenti degli impianti di climatizzazione.***

Tutti i componenti destinati al riscaldamento dei locali debbono avere attestato di conformità.

I componenti degli impianti di condizionamento dovranno comunque essere conformi alle norme UNI, mentre gli apparecchi di sicurezza e di protezione dovranno essere provvisti di certificato di conformità rilasciato, secondo i casi, dall'ISPESL o dal Ministero degli Interni (Centro Studi ed Esperienze).

Inoltre i componenti degli impianti in questione:

- debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza, ai fini della loro revisione, o della eventuale sostituzione;
- debbono essere in grado di non provocare danni alle persone, o alle cose, se

usati correttamente ed assoggettati alla manutenzione prescritta.

La rumorosità dei componenti, in corso di esercizio, deve essere contenuta, eventualmente con l'ausilio di idonei apprestamenti, entro limiti tali da non molestare: né gli utilizzatori, né i terzi.

Di tutti i dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo, debbono essere rese chiaramente individuabili le cause di intervento onde renderne possibile l'eliminazione.

## 2) Ventilatori.

Negli impianti di climatizzazione a tutt'aria i ventilatori impiegati per la distribuzione, per la ripresa e per la espulsione dell'aria e negli impianti con apparecchi locali a ventilazione (ventilconvettori) dove ogni apparecchio dispone di un proprio ventilatore, oltre al ventilatore centrale nel caso in cui sia prevista l'immissione di aria primaria trattata, devono essere utilizzati ventilatori, provvisti di certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per l'immissione nei singoli locali della portata d'aria necessaria per il riscaldamento e debbono essere previsti per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

## 3) Canalizzazioni.

Salvo il caso in cui si impieghino apparecchi locali a ventilazione (ventilconvettori) senza apporto di aria primaria, le reti di canali devono permettere:

1) negli impianti a tutt'aria:

- la distribuzione dell'aria trattata;
- la ripresa dell'aria da ricircolare e/o espellere.

Le canalizzazioni di distribuzione possono essere costituite:

- a) da un unico canale;
- b) da due canali con terminali per la miscelazione;
- c) da due canali separati.

2) negli impianti con apparecchi locali a ventilazione: la distribuzione di aria primaria.

## **D8. - Impianto idrico estinzione incendi con ( naspi - idranti e manichette flessibili)**

*(N.b. Sostituire secondo i casi le parole naspi con idranti e manichette flessibili, tubazioni semirigide con tubazioni flessibili, ecc e depennare I riferimenti al tipo di impianto non progettato)*

### **Generalità**

L'edificio dovrà essere dotato di impianto idrico antincendio costituito da rete di naspi.

La rete di naspi 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 naspo.

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..

I naspi 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.

### **Elementi dell'impianto**

La rete di naspi 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) naspi (valvola, cassetta a muro con vetro antinfortunistico, tubazione semirigida, raccordi, lancia multigetto);
- 5) idranti soprasuolo;
- 6) attacchi motopompa;

### **Collegamento all'acquedotto**

L'alimentazione idrica a servizio della rete di naspi 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 naspi.

La fonte idrica deve essere realizzata tramite allacciamento ad una presa dedicata derivata direttamente dalla tubazione stradale dell'A.A.M. di Torino.

Qualora la pressione di rete o l'alimentazione della rete pubblica dell'A.A.M. di Torino non fossero idonee per la realizzazione dell'alimentazione idrica si dovrà eseguire un impianto di pompaggio e/o accumulo secondo la normativa UNI 9490, rispetto alla quale, saranno consentite le seguenti varianti:

- ubicazione delle pompe antincendio in locali comuni ad altri impianti tecnologici purchè caratterizzati da rischio di incendio minore di 5 kg/mq ed accessibili direttamente dall'esterno ed areati;
- temperatura del locale di installazione delle pompe compatibile con le caratteristiche delle pompe stesse e comunque tale da garantire condizioni antigelo ( $t > 4^{\circ}\text{C}$ ). All'uopo dovranno essere previsti dispositivi automatici per l'incremento della temperatura in caso di raggiungimento del suindicato valore termico (termosifoni con valvola termostatica, radiatori elettrici IP 55 con termostato, serrande motorizzate) compatibili con l'ambiente umido e

- con l'esigenza dell'aereazione e ventilazione in caso di compresenza di apparecchi a combustione;
- se provvisti di gruppo ausiliario a motore endotermico conformità del locale e accesso conforme alle norme del Ministero dell'Interno, dell'I.S.P.E.S.L., dell'U.T.I.F., emanate per le centrali termiche e depositi di combustibile;
  - trattandosi di attività non costantemente presidiata, in caso di assenza del custode, dovrà essere prevista la possibilità commutazione, previo manovra manuale con azionamento di un selettore a chiave, del sistema di arresto delle pompe .
- Con il selettore nella posizione automatico, le pompe potranno arrestarsi automaticamente.
- In tale regime di funzionamento l'arresto automatico potrà avvenire dopo che la pressione si sia mantenuta costantemente al di sopra della pressione di avviamento della pompa stessa per almeno 30 min. consecutivi.
- La rete naspi dovrà avere la fonte di alimentazione idrica e l'eventuale sistema di pompaggio adibita a suo esclusivo servizio.

#### Collegamenti di alimentazione ausiliaria

Le reti ausiliarie devono avere alimentazione di emergenza costituita da un attacco di mandata per autopompa VV.F. in prossimità della presa stradale di alimentazione A.A.M. su:

via F.lli Garrone n.89/20,  
via Artom n.109/3,  
via Plava n.177/2.

#### **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 - 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.

#### **Distribuzione**

Nella distribuzione della rete antincendio devono essere installate della valvole di intercettazione in modo accuratamente studiato per consentire l'esclusione di parti d'impianto, per manutenzione o modifica, senza dover ogni volta mettere fuori servizio l'intero impianto.

Ogni collettore di alimentazione di una sezione d'impianto che serve un edificio od una parte di attività distinta dalle altre deve essere dotato di valvola di intercettazione primaria in modo da poter essere sezionato singolarmente.

Le valvole di intercettazione della rete di naspi devono essere installate in posizione accessibile da uomo con i piedi a terra e segnalate con idonei cartelli a norma di legge.

Quelle installate in pozzetto sottosuolo devono avere intorno al suggello del pozzetto delle protezioni che ne impediscano l'ostruzione.

Il chiusino del pozzetto deve essere facilmente apribile senza attrezzi, eventualmente a più sezioni di peso non superiore a 20 kg ciascuna.

### **Sorveglianza**

Le valvole di intercettazione devono essere bloccate mediante apposito sigillo nella posizione di normale funzionamento, oppure sorvegliate mediante dispositivi di controllo a distanza.

### **Segnalazioni**

I componenti della rete di naspi 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.

### **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.

### **Ancoraggio**

Le tubazioni fuori terra devono essere ancorate alla struttura del fabbricato a mezzo di idonei sostegni in acciaio.

### **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.

### **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.

### **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 coppelle 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

### **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 naspi.

E' consentita l'installazione incassata delle sole diramazioni, intese come tubazioni orizzontali di breve sviluppo, destinate ad alimentare un naspo.

### **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.

### **Posa e protezioni integrative per tubazioni interrato**

Le tubazioni interrato 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.

### **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).

### **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.

### **Tubazioni per posa interrata**

Per le tubazioni posate interrate non in cunicolo si devono utilizzare tubazioni metalliche conformi alla norma UNI 8863 o UNI 6363 ed avere, le pressioni nominali 1,2 MPa.

Esse devono essere protette contro la corrosione e avere caratteristiche di resistenza meccanica maggiorata al fine di assicurare l'affidabilità dell'impianto.

Le tubazioni devono essere di acciaio e devono avere spessori minimi conformi alla norma UNI 6363 serie C o UNI 8863 serie pesante se filettata, esternamente protette contro la corrosione mediante rivestimento con strato di zinco e polietilene.

### **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 naspi 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.
<b>fino a 50</b>	<b>15</b>	<b>2,5</b>	<b>M 8</b>
<b>fino a 100</b>	<b>25</b>	<b>2,5</b>	<b>M 10</b>
<b>fino a 150</b>	<b>35</b>	<b>2,5</b>	<b>M 12</b>
<b>fino a 200</b>	<b>65</b>	<b>2,5</b>	<b>M 16</b>
<b>fino a 250</b>	<b>75</b>	<b>2,5</b>	<b>M 20</b>

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.

### **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.

### **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.

### **Cassette naspi interne**

Le cassette devono essere munite di portello e devono essere chiuse con una serratura.

Il portello deve potersi aprire con una rotazione sulle cerniere di almeno 180° e permettere lo srotolamento completo in ogni direzione del naspo.

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 tubazione semirigida 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 provvisti di fori sul fondo per il drenaggio dell'acqua.

Il colore della tubazione, 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 naspo completa di valvola, tubazione, lancia erogatrice e raccordi dovrà essere collaudata secondo l'appendice A della norma UNI 671/1.

### **Valvole a muro di intercettazione manuale**

Le valvole a muro di intercettazione manuale dei naspi devono essere conformi alla UNI EN 671-1.

I raccordi, la tubazione semirigida, 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.

La valvola di intercettazione deve aprirsi completamente con un massimo di 3 giri e mezzo del volantino di comando dell'otturatore.

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.

I naspi devono essere posizionati in modo che ogni parte dell'edificio sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un naspo. In via generale si stabilisce che la lunghezza del getto d'acqua è di 5 mt.

Il posizionamento dei naspi a muro deve essere eseguito considerando ogni compartimento in modo indipendente.

I naspi devono essere installati in posizione ben visibile e facilmente raggiungibile.

I naspi 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 naspi a tutti i piani dell'edificio.

I naspi 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, i naspi 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, i naspi devono essere posizionati sia all'interno del vano filtro, sia all'interno del compartimento.

Qualora si debbano installare due naspi fra loro adiacenti, anche se di compartimenti diversi, l'alimentazione può essere derivata dalla stessa tubazione.

### **Tubazioni semirigide e lance erogatrici.**

Le tubazioni semirigide antincendio devono essere conformi alla norma UNI 9488 o prEN 694.

La tubazione deve essere di diametro interno 25 mm, toll.  $\pm 1$ , spessore massimo 4 mm.

La tubazione deve essere in grado di trasportare il fluido estinguente anche incasso di srotolamento parziale dalla bobina raccoglitrice.

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 impermeabilità: 2,4 MPa;
- pressione minima di scoppio:  $\geq 5$  MPa;
- resistenza alla temperatura: da - 20 °C a +200 °C;
- variazione di lunghezza e diametro alla pressione di 1,2 MPa:  $\leq 5\%$ ;
- resistenza di carico statico: 0,5 KN;
- raggio di curvatura massimo: 110 mm

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.

I naspi a muro devono riportare le seguenti informazioni:

- a) nome e/o marchio del costruttore;
- b) riferimento alla normativa 671/1;
- 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 i naspi a muro devono essere dotati di istruzioni d'uso complete, esposte o sul naspo 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 a muro di 0,2 MPa.

I valori riportati nella sottostante tabella si riferiscono ai requisiti minimi per l'accettazione delle lance con tubazione arrotolata

Pertanto la stessa non è esaustiva e deve comunque essere garantita e verificata la pressione minima al bocchello di 0,15 MPa con 35 Lt/min di portata.

Sarà perciò necessario o installare complessivi naspo con coefficiente di efflusso maggiore o aumentare la pressione di alimentazione disponibile immediatamente a monte della valvola a muro

Diametro dell'ugello o diametro equivalente mm	Portata minima Q Lt/min	Coefficiente K
7	31	22
8	39	28
9	46	33
10	59	42
12	90	64

### **Bobina**

La bobina raccoglitrice dovrà poter ruotare su due piani ortogonali tra di loro e essere montata su braccio snodabile o portello incernierato, ed essere dotata di alimentazione con giunto orientabile.

Il diametro esterno della bobina non potrà essere superiore a 80 cm, mentre il diametro minimo del tamburo di avvolgimento non dovrà essere inferiore a 20 cm.

La bobina dovrà essere collaudata secondo la norma UNI 671-1 appendice F.

La forza necessaria per srotolare il naspo non dovrà superare il valore di 7 kg all'inizio dello svolgimento e 30 kg alla fine, con la tubazione strisciante su pavimento in calcestruzzo.

La bobina dovrà essere dotata di sistema autofrenante. La rotazione della bobina dovrà arrestarsi entro un giro dal cessare della forza di srotolamento eseguendo la prova secondo le modalità di cui alla norma UNI 671-1 appendice F.

### **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 normative 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

### **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.

### **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.

### **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:

**ATTACCO PER AUTOPOMPA VV.F.**  
Pressione massima 12 bar  
**RETE GENERALE IMPIANTO NASPI**

oppure

**ATTACCO PER AUTOPOMPA VV.F.**  
Pressione massima 12 bar  
**COLONNA N..... IMPIANTO NASPI**

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.

### **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.

### **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".

### **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 671-1 definisce la portata dei naspi a muro UNI EN 671-2 definisce la portata degli idranti)* solo in funzione della caratteristica di erogazione del naspo e della pressione al punto di attacco del naspo 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 del naspo (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 naspi 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 è la perdita di carico unitaria, in millimetri di colonna d'acqua al metro di tubazione;

Q è la portata, in litri al minuto;

C è la costante dipendente dalla natura del tubo assunta in conformità alla norma UNI 10779-98

d è 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 attraversi un pezzo a T o un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico potranno essere trascurate;
- il flusso attraversi 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 subisse 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.

### **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.

## **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 esecutivo allegate al presente Capitolato.

Prima della installazione la ditta appaltatrice dovrà provvedere a realizzare il Progetto costruttivo 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 opere 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.**

### **Rete sub-orizzontale**

Per la realizzazione della rete sub-orizzontale dovrà essere usato tubo mannesmann zincato, per le parti interrate 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, serie pesante, per i tratti di tubo interrati.

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 interrate 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 interrate 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 interrata dovranno essere altresì infilati entro un tubo di pvc di diametro maggiore di 2 cm rispetto a quello della tubazione di acciaio rivestito.

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

### 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 ~60Kg/m<sup>3</sup>, conduttività termica a 50 °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° 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.

### **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 rinzaffo 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.

### **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 µm.

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.

### **Cassette e valvole naspo**

Le cassette naspi dovranno essere conformi alla norma UNI EN 671-1.

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 a sfera, conforme alla norma UNI 6884, attacchi maschio DN 25 X 1". Il diametro nominale di detta valvola sarà DN 25 con pressione di esercizio di 1,2 MPa.

Ogni cassetta conterrà inoltre una tubazione semirigida conforme alle norme UNI 9488, 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. 7 - 8 mm. e leva selezionatrice, in lega di alluminio.

Le dimensioni delle cassette dovranno essere non inferiori a 700x650x270 mm., dovranno essere installate a vista, 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.

### **Manichetta erogatrice**

La manichetta dovrà essere realizzata con tubazione semirigida in gomma, colorata esternamente in rosso Ral 3000, con tessuto esterno in poliestere ad alta tecnica tipo "Trevira" e da uno strato interno in gomma sintetica SBR e da uno strato intermedio formato da una spirale di rinforzo in nylon e corredata di raccordi in ottone fuso pesante OT 58 a norme UNI 804 costituito da canotto filettato maschio A 25 (M34x3), a norme UNI 805/75, raccordato mediante pressatura di boccia in ottone, guarnizione in butile a norme UNI 813/75.

La tubazione e la relativa raccorderia connessa dovrà essere collaudabile ad una pressione di scoppio di 5 MPa ed alla pressione di esercizio di 1,2 MPa e sezione di passaggio DN 25.

### **Lancia erogatrice**

La lancia dovrà essere dotata di attacco femmina DN 25 e guarnizione in butile a nome UNI 813/75 idonea all'attacco maschio del canotto A 25 della tubazione semirigida.

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. 7 o 8 mm. in alluminio e protetto esternamente con un anello OR in elastomeri.

La lancia dovrà essere conforme alle norme UNI 671-1 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.

### **Ruota**

La ruota di stoccaggio del naspo dovrà essere realizzata in acciaio al carbonio, spessore 8/10 mm, verniciata mediante trattamento epossidico in colore rosso di tonalità cromatica Ral 3000.

Le dimensioni della ruota devono essere tali da consentire l'avvolgimento completo della tubazione del naspo DN 25 di 30 m. di lunghezza, i bordi della stessa devono essere risvoltati al fine di irrigidimento ed eliminazione dei bordi taglienti.

La struttura del mozzo deve essere idonea a contenere il gruppo di immissione acqua e il sistema cinematico di sospensione e rotazione.

La ruota così costituita deve essere supportata da un braccio in modo tale che sia consentita la sua completa estrazione dalla cassetta di contenimento e la rotazione intorno al perno di supporto, lungo l'asse verticale, di circa 360 ° e la libera rotazione intorno all'asse baricentrico orizzontale per consentire la completa estrazione del tubo ivi arrotolato.

### **Braccetto di supporto**

Il braccetto di supporto della ruota dovrà essere realizzato con profilato in acciaio al carbonio spessore 10 mm.

La sezione del profilato dovrà essere idonea a garantire un modulo di resistenza a flessione sufficiente a sorreggere il peso della ruota equipaggiata di lancia e tubazione semirigida piena di acqua, nonché il sovraccarico dinamico in fase di srotolamento del naspo.

Il sistema di ancoraggio alla parete o cassetta dovrà avere analoghe caratteristiche meccaniche e permettere la completa estrazione del braccetto e della ruota ad esso collegata dalla cassetta di contenimento.

Tutto il complesso dovrà essere verniciato con vernice di tipo epossidico in colore rosso Ral 3000.

### **Sistema di immissione acqua**

Tale sistema dovrà essere idoneo a garantire la continuità idraulica tra la tubazione mobile e quella fissa della rete antincendio senza perdite visibili di liquido estinguente anche in fase di srotolamento del naspo.

All'uopo dovrà essere previsto l'uso di un sistema di tenuta costituito da mozzo in bronzo o ottone provvisto di appendice per il collegamento della tubazione semirigida, anello di tenuta in gomma sintetica animata con anello in acciaio spiralato, o di doppio anello di tenuta in elastomeri tipo O-ring, canotto con sede di scorrimento rettificata, in bronzo o ottone provvisto di appendice per il collegamento della tubazione semirigida.

### **Idrante soprasuolo**

L'impianto antincendio dovrà essere dotato di due idranti esterni a colonna soprasuolo.

Tali idranti saranno installati in prossimità dell'ingresso carraio su via Patetta e dall'ingresso pedonale su via Vallauri, così come indicato sui disegni planimetrici.

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.

### **Idrante soprasuolo**

L'impianto antincendio dovrà essere dotato di due idranti esterni a colonna soprasuolo.

Tali idranti saranno installati in prossimità dell'ingresso carraio su via Campobasso e della presa di alimentazione su via Cena, così come indicato sui disegni planimetrici.

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.

### **Attacco motopompa**

l'impianto dovrà essere equipaggiato di attacchi autopompa VV.F. a norma UNI 10779/98, installati nel pozzo di alimentazione idrica o, in prossimità dello stesso, in pozzetto dotato di chiusino in ghisa carrabile a norma L. 626/94.

Tali attacchi saranno costituiti da:

- 1 bocca di immissione di diametro DN 70, dotato di attacco con girello a norma UNI 808 con filettatura A 70, protetto contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema mediante tappo UNI 7421/75 filettatura A 70;
- 1 valvola di intercettazione che consenta l'intervento sui componenti senza svuotamento dell'impianto, che in condizioni di esercizio dovrà essere bloccata in posizione aperta;
- 1 valvola di non ritorno montata in modo da evitare la fuoriuscita dell'acqua dall'impianto in pressione;
- 1 valvola di sicurezza a molla tarata a 1,2 MPa (12 bar), per sfogare l'eventuale sovrappressione della motopompa, avente diametro 1".  
Il corpo della valvola dovrà essere in bronzo fuso, la molla di acciaio inox e l'otturatore in gomma.
- 1 cassetta di contenimento, di dimensioni idonee, provvista di vetro. Le dimensioni e le caratteristiche meccaniche ed estetiche dei vetri delle cassette dovranno essere simili a quelle di contenimento dei naspi.

In particolare la saracinesca dovrà essere installata sulla derivazione del troncone di collegamento dell'attacco motopompa e immediatamente a valle della stessa.

Essa dovrà essere dello stesso diametro nominale della tubazione principale, costruita interamente in ghisa PN 16 e conforme alle norme UNI 7125 e 6884.

La valvola di ritegno dovrà essere installata a valle della saracinesca di intercettazione.

Anch'essa dovrà avere lo stesso diametro della saracinesca.

La valvola di non ritorno dovrà essere di tipo a pressione differenziale (clapet), costruita interamente in ghisa con sedi di tenuta di metallo su gomma, con due attacchi a flangia secondo norma UNI 2223.

La stessa dovrà essere munita di portello di ispezione facilmente amovibile, tale che attraverso di esso sia possibile accedere direttamente a tutti gli organi interni.

Il troncone costituente l'attacco motopompa dovrà terminare con la valvola idrante con bocca di immissione UNI 70 summenzionata.

Tra la bocca di immissione e la valvola di ritegno dovrà inoltre essere installata la valvola di sicurezza.

Tutto il complesso dovrà essere verniciato con vernice oleosintetica a più mani previa stesura di antiruggine e/o primer per le parti zincate e di colore rosso RAL 3000.

La presenza dell'attacco motopompa dovrà essere segnalato con cartello omologato posto su un palo in corrispondenza del suggello del pozzetto di posa dello stesso e sul muro in corrispondenza delle cassette di contenimento, per quelli installati a parete o alla base delle colonne montanti.

### **Attacco alimentazione idrica**

L'attacco di alimentazione dell'impianto dovrà essere derivato dalla presa stradale dedicata messa a disposizione dall'A.A.M. su via .....

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 soffietto 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.

### **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.

### **Dotazioni accessorie**

In corrispondenza della cassetta naspo 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 naspo, attacco motopompa, valvola di intercettazione e 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 dei naspi 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.

Per le saracinesche di intercettazione della rete o di tronchi della stessa dovrà essere inoltre indicato, con idoneo cartello la parte di rete intercettata riportante il disegno topografico della zona stessa.

Le saracinesche di intercettazione dovranno essere bloccate in posizione aperta mediante catenella chiusa con lucchetto in acciaio inox con chiave unificata.

Per ogni lucchetto dovrà essere installato in corrispondenza dello stesso una cassetta con vetro frangibile contenente un esemplare della chiave.

La cassetta dovrà essere indicata con apposito cartello.

La rottura del vetro della cassetta dovrà attivare la segnalazione di anomalia della pressione di rete sul quadretto posto nel locale presidiato.

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, dei naspi, delle valvole di intercettazione, degli attacchi motopompe, dei punti di verifica della pressione di rete, del percorso e diametri delle tubazioni.

### **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.

Il progetto definitivo è stato dimensionato in relazione ai valori minimi conosciuti.

Pertanto 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.

Il serbatoio di disgiunzione e accumulo dovrà avere capacità di circa 25 m<sup>3</sup>, essere in vetro resina rinforzata e interrato nell'area scoperta di pertinenza dell'edificio.

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.

## **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 gusti e per la programmazione. Dovranno essere predisposti per funzionare sia con tensione di alimentazione a 220 V che con tensione a 380 V, dovranno essere installati a parete od a pavimento, posti in apposita custodia chiusa da sportello ed opportunamente distanziati dai gruppi di manovra. **Ogni quadro dovrà essere corredato dal manuale d'uso (in lingua italiana) per la programmazione e la diagnostica dell'impianto** ed esser 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 di controllo della variazione di 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 un'apparecchiatura supplementare, che in caso di mancanza 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 idoneo combinatore telefonico in grado di mettere in comunicazione, tramite linea telefonica, eventuali persone rimaste imprigionate in cabina ed 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 numeri telefonici che iniziano con 00 (doppio zero).

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%.

## **ELABORATI**

Gli elaborati grafici di progetto saranno consegnati all'appaltatore su supporto cartaceo ed informatico (AutoCad release 14 o successive). Detti disegni 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.

### **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 previsto 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

## **ART. 11 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

Ai sensi dell' 40 del R.G. è stato redatto apposito programma di manutenzione in cui fascicolo costituisce allegato contrattuale.

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.

## **CAPO IV**

---

### **ELENCHI PREZZI**

#### **ART. 12 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.

In riferimento ai prezzi relativi al Piano di Coordinamento della Sicurezza in caso di contrasto vale l'elenco prezzi allegato al C.P.A..

#### **ART. 13 ELENCHI PREZZI DI RIFERIMENTO**

Con le precisazioni di cui all'art. 12 viene qui richiamato:

- Elenco dei Prezzi di riferimento per Opere e Lavori Pubblici nella Regione Piemonte, edizione Dicembre 2004 (D.G.R. n. 54-14770 del 14/02/2005, BUR n. 08 del 24/02/05) adottato con deliberazione della Giunta Comunale del 05/04/2005, n. mecc. 200502054/029 dichiarata immediatamente eseguibile.

Tutti i prezzi richiamati dagli artt. 12 e 13, 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 capogruppo  
dell'A.T.P. PROGETTISTA  
(Arch. Caterina Gardella)**

**IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
IL DIRIGENTE SETTORE EDILIZIA SCOLASTICA NUOVE OPERE  
(Arch. Isabella Quinto)**