

ATER

**Progetto di demolizione e ricostruzione di n.3 palazzine danneggiate
dal sisma del 06.04.2009 in localita' Paganica (Aq)**

Capitolato Speciale di Appalto

Parte prima

NORME GENERALI

Il Responsabile del Procedimento

.....

Il Progettista

.....

Luogo: L'Aquila

INDICE

Capo Primo - NORME GENERALI DELL'APPALTO	4
ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO	4
ART. 2 - CORRISPETTIVO DELL'APPALTO	5
ART. 3 - CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI	7
ART. 4 - DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE	8
Capo Secondo - DISCIPLINA CONTRATTUALE	9
ART. 5 - OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE	9
ART. 6 - INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO....	9
ART. 7 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO	9
ART. 8 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO.....	10
ART. 9 - FALLIMENTO DELL'APPALTATORE	10
ART. 10 - RAPPRESENTANTE DELL'ESECUTORE E DOMICILIO - DIRETTORE DI CANTIERE ...	10
ART. 11 - NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE....	11
ART. 12 - STIPULAZIONE DEL CONTRATTO.....	12
ART. 13 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	12
ART. 14 - CONTESTAZIONI E RISERVE	13
Capo Terzo - TERMINI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI	14
ART. 15 - CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI	14
ART. 16 - TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI.....	15
ART. 17 - SOSPENSIONI E PROROGHE	15
ART. 18 - PENALI IN CASO DI RITARDO	16
ART. 19 - ANTICIPATA CONSEGNA DELLE OPERE.....	17
ART. 20 - PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI E CRONOPROGRAMMA	17
ART. 21 - INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE	18
ART. 22 - LAVORO NOTTURNO E FESTIVO.....	18
ART. 23 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER GRAVE INADEMPIMENTO DELL'ESECUTORE	18
Capo Quarto - DISCIPLINA ECONOMICA.....	19
ART. 24 - NORME GENERALI SUI COMPENSI.....	19
ART. 25 - INVARIABILITÀ DEL PREZZO	20
ART. 26 - PREZZI DI ELENCO.....	21
ART. 27 - PAGAMENTI IN ACCONTO.....	21
ART. 28 - PAGAMENTI A SALDO	22
ART. 29 - RITARDI NEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO.....	22
ART. 30 - RITARDI NEL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO	23
ART. 31 - REVISIONE PREZZI	23
ART. 32 - CONDIZIONI DI AMMISSIBILITÀ ALLA GARA.....	23
ART. 33 - ESCLUSIONE DALLA GARA	24
ART. 34 - GARANZIA PROVVISORIA	24
ART. 35 - GARANZIA DEFINITIVA	25
ART. 36 - RIDUZIONE DELLE GARANZIE	26
ART. 37 - POLIZZA DI ASSICURAZIONE PER DANNI E R.C.V.T.	26
ART. 38 - ULTERIORI GARANZIE	26
ART. 39 - ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'ESECUTORE	27
ART. 40 - PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE	31

Capo Quinto - COLLAUDO DELLE OPERE32

- ART. 41 - COLLAUDI32
 ART. 42 - MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO.....32

Capo Sesto - DISPOSIZIONI FINALI RIGUARDANTI L'APPALTO.....34

- ART. 43 - OSSERVANZA DELLE DISPOSIZIONI NORMATIVE E RETRIBUTIVE DEI C.C.N.L.34
 ART. 44 - PERSONALE DELL'IMPRESA - DISCIPLINA NEI CANTIERI34
 ART. 45 - DIREZIONE DEI LAVORI.....35
 ART. 46 - NORME GENERALI PER L'ACCETTAZIONE, QUALITÀ ED IMPIEGO DEI MATERIALI ..35
 ART. 47 - NORME GENERALI SULLA MISURAZIONE DEI LAVORI36
 ART. 48 - DANNI DI FORZA MAGGIORE.....37
 ART. 49 - MISURE DI SICUREZZA E PROVVEDIMENTI DI VIABILITA' CONSEGUENTI AI LAVORI
 37
 ART. 50 - PIANI DI SICUREZZA38
 ART. 51 - RESPONSABILITÀ DELL'ESECUTORE38
 ART. 52 - RIPRISTINO DEI LUOGHI ALLA DATA DI ULTIMAZIONE39
 ART. 53 - DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE.....39
 ART. 54 - SPESE DI CONTRATTO39

Capo Settimo - SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE 40

- ART. 55 - DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE DA ESEGUIRE.....40
 ART. 56 - NORME PER LA VALUTAZIONE DELLE OPERE41
 ART. 57 - DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE APPALTATE FORFAIT41

Capo Ottavo - QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI.....52

- ART. 58 - NORME SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE52
 ART. 59 - ACCETTAZIONE, QUALITÀ ED IMPIEGO DEI MATERIALI.....60
 ART. 60 - PROVVISTA DEI MATERIALI.....61
 ART. 61 - SOSTITUZIONE DEI LUOGHI DI PROVENIENZA DEI MATERIALI PREVISTI IN
 CONTRATTO62
 ART. 62 - MATERIALI IN GENERE62
 ART. 63 - ACQUA, CALCI, POZZOLANE, GESSO62
 ART. 64 - MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE63
 ART. 65 - MALTE E CALCESTRUZZI.....65
 ART. 66 - ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO71
 ART. 67 - ARMATURE PER CALCESTRUZZO72
 ART. 68 - OPERE E MANUFATTI IN ACCIAIO OD ALTRI METALLI84
 ART. 69 - PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE87
 ART. 70 - PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE88
 ART. 71 - PRODOTTI PER COPERTURE DISCONTINUE (A FALDA)91
 ART. 72 - PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE92
 ART. 73 - PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI).....96
 ART. 74 - PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI)98
 ART. 75 - INFISSI105
 ART. 76 - PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI.....108
 ART. 77 - PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO110
 ART. 78 - PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE113
 ART. 79 - PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO114
 ART. 80 - COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA116

ART. 81 - COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE	121
ART. 82 - COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE	122
ART. 83 - COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO	123
ART. 84 - COMPONENTI DELL'IMPIANTO ELETTRICO, TV E CITOFONICO.....	123
ART. 85 - CANALIZZAZIONI	123
ART. 86 - APPARECCHIATURE DI COMANDO, PRESE E COMPONENTI TERMINALI D'IMPIANTO 126	
ART. 87 - PLAFONIERE E CORPI ILLUMINANTI	126
ART. 88 - CORPI AUTOALIMENTATI PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA.....	126
ART. 89 - PALISTICA DI SOSTEGNO DELLE ANTENNE	127
ART. 90 - IMPIANTO TV	127
ART. 91 - IMPIANTO CITOFONICO	128
ART. 92 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO	128
ART. 93 - CHIUSINI E GRIGLIE	129
Capitolo Nono - NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI	130
ART. 94 - SCAVI, RINTERRI E RIPRISTINI	130
ART. 95 - RILEVATI E RINTERRI.....	136
ART. 96 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	137
ART. 97 - OPERE MURARIE	137
ART. 98 - OPERE IN CEMENTO ARMATO	139
ART. 99 - ESECUZIONE DI COPERTURE.....	148
ART. 100 - OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE.....	151
ART. 101 - SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI.....	155
ART. 102 - ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI	160
ART. 103 - OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA	167
ART. 104 - MANUFATTI IN FERRO.....	170
ART. 105 - SISTEMAZIONE DELLE AREE ESTERNE.....	173
ART. 106 - POZZETTI	174
ART. 107 - DISPOSITIVI DI CHIUSURA E CORONAMENTO	176
ART. 108 - RIPRISTINI STRADALI.....	178
ART. 109 - BITUMI.....	181
ART. 110 - INTERFERENZA CON ALTRI SERVIZI INTERRATI	189
ART. 111 - RIPARAZIONE DI SOTTOSERVIZI	191
ART. 112 - ESECUZIONE DELL'IMPIANTO IDRICO	191
ART. 113 - IMPIANTO DI ADDUZIONE GAS	201
ART. 114 - IMPIANTO DI RISCALDAMENTO	202
ART. 115 - IMPIANTO ELETTRICO E DI COMUNICAZIONE INTERNA	212
ART. 116 - PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE.....	215
ART. 117 - REQUISITI DELL'IMPIANTO ELETTRICO INTERNO ALLA CENTRALE TERMICA.....	216
Capitolo Decimo - PROVE E VERIFICHE	227
ART. 118 - PROVE E VERIFICHE - LABORATORIO DI CANTIERE	227
ART. 119 - ANALISI, PROVE SUI MATERIALI E VERIFICHE TECNICHE.....	227
Capitolo Undicesimo - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	227
ART. 120 - NORME GENERALI DI VALUTAZIONE.....	227
ART. 121 - SCAVI IN GENERE	227

ATER L'AQUILA	Lavori di demolizione e ricostruzione di n.3 palazzine danneggiate dal sisma del 06.04.2009 in localita' Paganica (Aq)	Pagina 3 di 234
----------------------	--	-----------------

ART. 122 - TUBAZIONI IN GENERE	228
ART. 123 - POZZETTI DI MANOVRA, ISPEZIONE ECC.	229
ART. 124 - PEZZI SPECIALI ED APPARECCHIATURE	229
ART. 125 - ALLACCI ALLE CONDOTTE	229
ART. 126 - RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONI	229
ART. 127 - RIEMPIMENTO CON MISTO GRANULARE	229
ART. 128 - CALCESTRUZZI.....	229
ART. 129 - CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO	229
ART. 130 - MANODOPERA.....	230
ART. 131 - NOLEGGI	231
ART. 132 - TRASPORTI	232

Capo Primo - NORME GENERALI DELL'APPALTO

ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

1. L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le lavorazioni e le forniture necessarie per la realizzazione delle seguenti opere: "Demolizione e ricostruzione di n.3 palazzine danneggiate dal sisma del 06.04.2009 in localita' Paganica (Aq)"
2. Sono parte integrante dell'appalto tutte le attività di organizzazione e coordinamento delle varie fasi esecutive, delle modalità di fornitura e della disposizione delle attrezzature, eseguite nella piena conformità con tutta la normativa vigente in materia di lavori pubblici, inclusa quella relativa alla prevenzione degli infortuni e di tutela della salute dei lavoratori. Le indicazioni del presente capitolato, gli elaborati grafici e le relative specifiche tecniche forniscono la consistenza quantitativa e qualitativa e le caratteristiche di progettazione esecutiva e di esecuzione delle opere oggetto del contratto.
3. Ai sensi dell'art. 95 comma 2 del D.Lvo 50/2016 si procederà all'aggiudicazione dei lavori tramite l'offerta economicamente più vantaggiosa, sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo determinato dai seguenti criteri.
 - QUALITÀ E VALORE TECNICO – Punti 80
 - ELEMENTI QUANTITATIVI – Punti 20
4. La procedura di aggiudicazione valuterà l'offerta economicamente più vantaggiosa, tenuto conto della necessità di garantire un corretto rapporto prezzo-qualità.
Il punteggio totale di ogni concorrente sarà assegnato con il metodo aggregativo-compensatore.
La migliore offerta risulterà quella che otterrà la somma complessivamente maggiore in relazione ad ognuno dei singoli elementi di valutazione, salva la verifica dell'eventuale anomalia.
Per la valutazione dell'offerta si utilizzerà la seguente formula:
$$C(a) = \sum_n W_i \times V(a)_i$$

Dove:
 $C(a)$ = indice di valutazione dell'offerta (a);
 \sum_n = sommatoria;
 n = numero degli elementi di valutazione;
 W_i = punteggio attribuito all'elemento di valutazione i-esimo;
 $V(a)_i$ = coefficiente della prestazione dell'offerta (a) rispetto all'elemento di valutazione i-esimo,
variabile tra zero ed uno.

Per quanto concerne gli elementi tecnico-qualitativi, i coefficienti $V(a)_i$ saranno determinati dai singoli componenti della Commissione giudicatrice mediante il metodo del "confronto a coppie", come stabilito dalle linee guida ANAC (Determinazione 7/2011 e documento approvato dal Consiglio dell'Autorità nell'adunanza del 21/06/2016 pubblicato il 28/06/2016), come già previste nell'allegato G del D.P.R 207/2010.

Per quanto concerne il prezzo, il coefficiente $V(a)_i$ sarà determinato mediante interpolazione lineare tra il coefficiente pari ad uno, attribuito al ribasso percentuale maggiore, ed il coefficiente pari a zero, corrispondente all'importo base di gara soggetto a ribasso.

A tal fine, individuato il ribasso maggiore, alle altre offerte si applicherà la seguente formula:

$$V(a)_i = R_i / R_{\max}$$

Dove:

$V(a)_i$ = coefficiente della prestazione dell'offerta (a) rispetto all'elemento prezzo, variabile tra zero ed uno;

R_i = ribasso percentuale del concorrente i-esimo;

R_{\max} = ribasso percentuale massimo rispetto all'importo a base di gara soggetto a ribasso.

5. L'appalto, viene effettuato **a corpo**, come previsto dall'art. 3, comma 1, lett. e) del Codice, nelle proporzioni e nelle classi di opere specificate di seguito:
6. L'Impresa avendo esaminato in tutti i dettagli il progetto esecutivo oggetto dell'appalto, nel formulare l'offerta **conferma e dà atto che il progetto stesso ha valore di progetto esecutivo** ai sensi delle vigenti disposizioni in materia e che pertanto è sufficiente e completo di tutti gli elementi ai fini della formulazione dell'offerta e della definizione dei dettagli costruttivi (progetto di cantiere), ritenendo che la "cantierizzazione" costituisce la redazione degli eventuali documenti di interfaccia tra il progetto e l'esecuzione, consentendo di coniugare le esigenze progettuali con quelle di realizzazione delle opere, nel rispetto dell'autonomia imprenditoriale dell'esecutore.
7. L'imprenditore dà atto che le opere di cui al presente progetto possono essere eseguite al prezzo offerto in ribasso rispetto al costo previsto e che tale prezzo, opportunamente valutato per la realizzazione delle opere e per gli oneri della sicurezza, remunera qualunque onere e magistero occorrente per la realizzazione dei lavori. L'imprenditore, inoltre, dà atto che le opere di cui al presente progetto possono essere relizzate nei tempi previsti nel cronoprogramma e secondo le specifiche tecniche previste nel progetto esecutivo.
8. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e del buon costruire; inoltre l'esecutore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

ART. 2 - CORRISPETTIVO DELL'APPALTO

1. Il corrispettivo complessivo dei lavori a corpo, così come di seguito indicati e compresi nell'appalto, ammonta a:

- a) Per lavori a "BASE D'ASTA" 2 562 325.46 € (diconsi Euro)
- b) Costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta 209 746.94 € (diconsi Euro)
- c) Il tutto per un TOTALE di 2 772 072.40 € (diconsi Euro)

Il corrispettivo complessivo delle lavorazioni omogenee compresi nell'appalto, presentano la seguente distribuzione ed è riassunta nel seguente prospetto, secondo le varie categorie di lavoro da realizzare¹

CODICE	CORPO	PERCENTUALE
1	DEMOLIZIONI, SCAVI E RINTERRI	7,303%
2	FONDAZIONI	3,229%
3	STRUTTURE IN ELEVAZIONE	18,299%
4	COPERTURA, IMPERMEABILIZZAZIONI ED ISOLAMENTI	6,107%
5	PAVIMENTI, RIVESTIMENTI E BATTISCOPI	10,485%
6	TAMPONATURA E DIVISORI INTERNI	6,514%
7	INTONACI INTERNI ED ESTERNI	8,133%
8	INFISSI	5,151%
9	TINTEGGIATURE INTERNE ED ESTERNE	4,740%
10	OPERE DA LATTONIERE E IN FERRO	2,342%
11	ASCENSORE	3,054%
12	ACCESSORI IDRICI SANITARI	1,833%
13	MARCIAPIEDE	1,137%
14	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO	5,095%
15	IMPIANTO SOLARE TERMICO	0,882%
16	IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO	3,455%
17	IMPIANTO ELETTRICO	3,476%
18	IMPIANTO IDRICO-SANITARIO	3,083%
19	ALTRI IMPIANTI	1,138%
20	RETE GAS E ACQUEDOTTO	0,287%
21	RETE FOGNARIA ACQUE BIANCHE E NERE	1,592%
22	RETE ENEL, TELECOM E PUBBLICA ILLUMINAZIONE	0,658%
23	SISTEMAZIONE AREA	2,006%
TOTALE		100,000%

LAVORI A CORPO COMPRENSIVI DI ONERI DI SICUREZZA

- Le cifre esposte nel precedente prospetto indicano gli importi presunti delle diverse categorie di lavorazione a corpo. Tali cifre sono soggette al ribasso d'asta offerto in fase di gara e potranno variare, sempre nei limiti previsti dalle norme vigenti, per effetto delle variazioni nelle rispettive quantità; ciò sia in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni a seguito di modifiche, aggiunte o soppressioni che la Stazione Appaltante riterrà necessario ed opportuno apportare al progetto, con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dalle vigenti norme.
- Si riportano di seguito l'importo delle singole categorie di lavoro con il quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera per le diverse categorie di cui si compone l'opera:

Descrizione delle categorie di lavorazione		Importo delle singole categorie	Incidenza % manodopera (Art. 39 DPR 207/2010)	NOTE
1	OG1:Edifici Civili e Industriali	€ 2 161 774.49	28%	
2	OG11: Impianti tecnologici	€ 610 297.91	32%	
Importo totale delle lavorazioni		€ 2 772 072.40		

ART. 3 - CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI

- Ai sensi dell'articolo 61 del D.P.R. 207/2010, i lavori sono classificati nelle categorie e con i rispettivi importi, divisi per lavori e oneri della sicurezza, riportate nella seguente tabella:

Descrizione categorie		Importo dei lavori	Importo oneri per la sicurezza
1	OG1: Edifici Civili e Industriali	€ 1 998 205.31	€ 42 209.99
2	OG11: Impianti Opere OS3-OS28-OS30	€ 564 120.15	€ 11 916.44
3	Oneri sicurezza speciale		€ 155 620.51
Importo totale delle lavorazioni		€ 2 562 325.46	€ 209 746.94

Categoria prevalente OG1.

2. I lavori per i quali vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui al D.M. 37 del 22 gennaio 2008, possono essere realizzati dall'esecutore solo se in possesso dei predetti requisiti; in caso contrario essi devono essere realizzati da un'impresa subappaltatrice in possesso dei necessari requisiti.

ART. 4 - DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

1. Le opere formanti oggetto del presente appalto, risultanti o desumibili dalle descrizioni, norme e disegni di progetto allegati al contratto di cui formano parte integrante, salvo quanto eventualmente specificato all'atto esecutivo dal direttore dei lavori, possono, sommariamente, riassumersi come segue:

- Opere provvisoriale
- Demolizioni
- Opere in muratura
- Opere in c.a.
- Intonaci, rivestimenti, pavimenti
- Tinteggiature, verniciature
- Infissi, vetri
- Impianto idrico
- Impianto elettrico
- Impianto termico
- Impianto gas
- Impianto fognario

2. La Stazione Appaltante si riserva l'insindacabile facoltà di apportare, nel rispetto della normativa vigente in materia di lavori pubblici, le modifiche, le integrazioni o le variazioni dei lavori ritenute necessarie per la buona progettazione ed esecuzione dei lavori e senza che l'esecutore possa sollevare eccezioni o richiedere indennizzi a qualsiasi titolo.

Capo Secondo - DISCIPLINA CONTRATTUALE

ART. 5 - OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE

Oltre all'osservanza delle disposizioni del presente capitolato speciale d'appalto, l'appaltatore è contrattualmente vincolato all'osservanza del Decreto Legislativo 19 aprile 2016 n. 50 e successive modifiche ed integrazioni "Codice", del D.M. 19 aprile 2000 n. 145 e successive modifiche ed integrazioni "Capitolato Generale", del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, e successive modifiche ed integrazioni "Regolamento", nonché di ogni altra disposizione in materia.

ART. 6 - INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

ART. 7 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il capitolato generale, se menzionato nel bando o nell'invito;
 - b) il presente Capitolato Speciale d'Appalto;
 - c) gli elaborati grafici e le relazioni del progetto esecutivo;
 - d) l'elenco dei prezzi unitari;
 - e) i piani di sicurezza previsti dall'articolo 100 del D.Lgs 81/2008;
 - f) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del Regolamento generale, con esplicita indicazione che lo stesso, eventualmente modificato in fase di consegna dei lavori, sarà lo strumento principale per il controllo dei tempi contrattuali, sia totali sia parziali, per garantire l'andamento delle lavorazioni anche e soprattutto nelle fasi iniziali;
 - g) le polizze di garanzia;
 - h) gli elaborati presentati come offerta tecnica dall'aggiudicatario, ivi compreso il computo estimativo metrico.
2. Non fanno invece parte del contratto e sono esplicitamente estranei ai rapporti negoziali e quindi non invocabili neanche per eventuali riserve dell'esecutore le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato speciale; esse hanno efficacia

limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori.

3. In caso di discordanza o contrasto, gli atti ed i documenti a base di gara prevarranno sull'offerta tecnica presentata dall'operatore economico, ad eccezione di eventuali proposte migliorative formulate da quest'ultimo ed accettate dalla committente.

ART. 8 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

1. La partecipazione alla gara d'appalto e la sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'esecutore, equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione, di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto così come elaborato dal progettista della Stazione Appaltante per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione. Inoltre la partecipazione alla gara e l'accettazione delle clausole come sopra decritte, comporta la non ammissibilità delle eventuali successive riserve da parte dall'esecutore per carenza di definizione degli elaborati progettuali e documentali.
2. Ai sensi dell'art. 205, comma 2, del Codice, non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che, ai sensi dell'articolo 26 sempre del Codice, sono stati oggetto di verifica.
3. Con la sottoscrizione del verbale che dà atto del permanere delle condizioni che consentono l'immediata esecuzione dei lavori, l'esecutore dà altresì atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza, disponibilità e buona definizione degli atti progettuali, tale da consentire la realizzazione dei lavori appaltati, della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e di ogni altra circostanza che interessi i lavori che, come da apposito verbale sottoscritto col Responsabile del Procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori, senza riserve per la consegna degli stessi, nel rispetto dei tempi previsti nel cronoprogramma e di tutte le indicazioni contrattuali.

ART. 9 - FALLIMENTO DELL'APPALTATORE

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli articoli 110 del Codice.
2. Qualora l'esecutore sia un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'articolo 48 del Codice dei contratti

ART. 10 - RAPPRESENTANTE DELL'ESECUTORE E DOMICILIO - DIRETTORE DI CANTIERE

1. L'esecutore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.

2. L'esecutore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Qualora l'Esecutore non possa risiedere in località posta nella zona nella quale ricadano i lavori affidati con il presente contratto, dovrà tuttavia tenervi in permanenza un rappresentante, il cui nome e la cui residenza dovranno essere notificati alla Direzione dei Lavori.
4. Tale rappresentante dovrà avere la capacità e l'incarico di ricevere ordini dalla Direzione dei Lavori e di dare immediati ordini per l'esecuzione degli stessi.
5. Qualora l'esecutore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione Appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione Appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
6. L'esecutore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'esecutore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'esecutore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
7. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persone di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione Appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione Appaltante del nuovo atto di mandato.

ART. 11 - NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'art. 101, comma 3, del Codice e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al Regolamento dei prodotti da Costruzioni (CPR 305/2011).

4. L'appaltatore, sia per sè che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle "Norme tecniche per le costruzioni" approvate con il D.M. infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n 29 del 4 febbraio 2008).

ART. 12 - STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

1. In virtù dell'applicazione dell'art. 32, comma 9, del Codice, il contratto con l'impresa aggiudicataria verrà stipulato dopo il trentacinquesimo giorno dall'invio dell'ultima delle comunicazioni del provvedimento di aggiudicazione definitiva ai sensi dell'art. 76 del Codice. Se è proposto ricorso avverso l'aggiudicazione definitiva con contestuale domanda cautelare, si applica l'art. 32, comma 11, del Codice.
2. La mancata costituzione della garanzia di cui all'art. 103, comma 1, del Codice, determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

ART. 13 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

1. L'affidamento in subappalto di parte delle opere e dei lavori è consentito nei termini ed alle condizioni dell'art. 105 del Codice, ricordando che la quota subappaltabile dell'importo complessivo del contratto non deve superare il 30%. Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276. Nelle ipotesi di cui al comma 13, lettere a) e c), l'appaltatore è liberato dalla responsabilità solidale di cui al primo periodo.
2. È fatto obbligo all'affidatario di comunicare alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di cui al comma 7.
3. 7. L'affidatario deve depositare il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal presente codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80. Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.

4. La stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:
 - a) quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
 - b) in caso inadempimento da parte dell'appaltatore;
 - c) su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.

ART. 14 - CONTESTAZIONI E RISERVE

1. Il registro di contabilità è firmato dall'esecutore, con o senza riserve, nel giorno in cui gli viene presentato.
2. Nel caso in cui l'esecutore, non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.
3. Se l'esecutore, ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.
4. Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare.
5. Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui al comma 2, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.
6. Ove per qualsiasi legittimo impedimento non sia possibile una precisa e completa contabilizzazione, il direttore dei lavori può registrare in partita provvisoria sui libretti, e di conseguenza sugli ulteriori documenti contabili, quantità dedotte da misurazioni sommarie. In tal caso l'onere dell'immediata riserva diventa operante quando in sede di contabilizzazione definitiva delle categorie di lavorazioni interessate vengono portate in detrazione le partite provvisorie.
7. L'esecutore, è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.
8. Le riserve sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.
9. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a

pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore, ritiene gli siano dovute.

10. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

Capo Terzo - TERMINI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

ART. 15 - CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale redatto ai sensi di quanto previsto dalle linee guida emanate dall'ANAC, da effettuarsi non oltre **15 giorni** dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. Se nel giorno fissato e comunicato l'esecutore non si presenta per iniziare le operazioni per ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 10; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione Appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata. Qualora la Stazione Appaltante decida di proseguire comunque con l'esecuzione dei lavori, saranno applicate le penali di cui al successivo Art. 17.
3. I termini fissati dal cronoprogramma di progetto e meglio precisati dal programma esecutivo dei lavori presentato dall'impresa appaltatrice dovranno essere rispettati con assoluta priorità.
4. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori proposto dall'impresa dovrà essere accettato dal Direttore Lavori e vistato dal Responsabile del Procedimento.
5. In nessun caso si darà seguito al prosieguo della fase di consegna dei lavori, se l'impresa appaltatrice non consegnerà preventivamente ed opportunamente sottoscritto il programma esecutivo dei lavori di cui all'Art. 19. Il mancato impegno da parte dell'impresa esecutrice comporterà la facoltà della Stazione Appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta.
6. L'Esecutore dovrà dare inizio effettivo ai lavori entro il termine improrogabile di giorni **5 (cinque)** dalla data del verbale di consegna, superati i quali l'Amministrazione Appaltante si riserva la facoltà di recedere dall'affidamento, o dal contratto se già stipulato, per grave inadempienza dell'esecutore.

Consegna in via d'urgenza

8. In ogni caso, prima dell'inizio dei lavori, l'impresa esecutrice dovrà altresì trasmettere alla stazione appaltatrice idonea dimostrazione dell'avvenuta denuncia agli enti previdenziali assicurativi e infortunistici, inclusa la Cassa Edile, ovvero dal DURC rilasciato dalle Casse Edili abruzzesi o dall'Edilcassa Abruzzo.

9. In ogni caso la consegna dei lavori rimane subordinata alla assunzione da parte dell'impresa di tutti gli oneri, che dovessero derivare da eventuali ritardi nella eliminazione o spostamento di interferenze o sotto servizi ovvero nella indisponibilità delle discariche necessarie allo smaltimento delle macerie di demolizione, ove queste non si rivelino pregiudizievoli per l'esecuzione della maggior parte dei lavori.

ART. 16 - TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **540 (cinquecentoquaranta)** naturali consecutivi decorrenti dalla data di sottoscrizione del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali.
3. L'esecutore si obbliga alla rigorosa ottemperanza e rispetto del programma esecutivo dei lavori, così come da lui proposto sulla base del cronoprogramma di progetto che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione Appaltante ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere. Il programma esecutivo dei lavori potrà prevedere la riconsegna di parti di opere parziali a scadenze predeterminate. Per la mancata consegna delle opere parziali nei tempi previsti nel progetto esecutivo, saranno applicate le penali previste per la ritardata consegna delle opere di cui all'art. 14 del presente capitolato speciale d'appalto.

ART. 17 - SOSPENSIONI E PROROGHE

1. Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità. Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale complessivo il responsabile del procedimento dà avviso all'ANAC. In caso di mancata o tardiva comunicazione l'ANAC irroga una sanzione amministrativa alla stazione appaltante di importo compreso tra 50 e 200 euro per giorno di ritardo.
2. L'esecutore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere con domanda motivata proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse dalla Stazione Appaltante su parere motivato del Direttore dei lavori, purché le domande pervengano prima della scadenza del termine anzidetto, sempre che questo non comporti danno all'Azienda.
3. A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l'esecutore non può mai attribuirne la causa, in

tutto o in parte, ad altre ditte o imprese o fornitori, se esso esecutore non abbia tempestivamente per iscritto denunciato alla Stazione Appaltante il ritardo imputabile a dette ditte, imprese o fornitori, sempre che detto ritardo sia condivisibile dalla Direzione dei Lavori e oggettivamente dimostrabile.

4. I verbali per la concessione di sospensioni o proroghe, redatti con adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori, controfirmati dall'esecutore e recanti l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori, devono pervenire al Responsabile del Procedimento entro il terzo giorno naturale successivo alla loro redazione e devono essere restituiti controfirmati dallo stesso o dal suo delegato; qualora il Responsabile del Procedimento non si pronunci entro tre giorni dal ricevimento, i verbali si danno per riconosciuti e accettati dalla Stazione Appaltante. In caso di sospensione lavori su richiesta dell'impresa esecutrice per motivi conseguenti ad altre ditte, subappaltatori o fornitori, si intendono non ascrivibili le eventuali riserve sul relativo verbale di ripresa.
5. La sospensione opera dalla data di redazione del relativo verbale, accettato dal responsabile del procedimento.
6. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'articolo 107 del codice, il risarcimento dovuto all'esecutore verrà calcolato sulla base di quanto stabilito dall'art. 10 del Decreto 7 marzo 2018 , n. 49.

ART. 18 - PENALI IN CASO DI RITARDO

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori viene applicata una penale pari allo 0,3 x 1000 dell'importo contrattuale per ogni giorno naturale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo: nel rispetto delle soglie temporali fissate a tale scopo nel cronoprogramma o dal programma esecutivo dei lavori;
3. Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione dell'eventuale pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
4. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale.
5. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione Appaltante a causa dei ritardi.
6. Con riferimento all'art. 1662 del Codice Civile si stabilisce che nel caso in cui - per negligenza dell'Esecutore accertata dal D.L. - lo sviluppo esecutivo dei lavori non fosse tale da assicurare il compimento nel tempo prefissato dal presente contratto, e che non sia stato dato corso ai lavori ordinati dal D.L. anche dopo assegnazione di un termine perentorio commisurato all'urgenza dei lavori stessi, la Stazione Appaltante ha diritto di procedere direttamente alla loro esecuzione avvalendosi della facoltà concessa dall'art. 110 del Codice.

ART. 19 - ANTICIPATA CONSEGNA DELLE OPERE

1. Qualora la Stazione Appaltante abbia necessità di utilizzare l'opera eseguita prima del collaudo provvisorio è possibile procedere alla presa in consegna anticipata dei lavori alle seguenti condizioni:
 - a) che siano state eseguite tutte le prove su materiali e opere previste dal progetto esecutivo;
 - b) che sia stato eseguito con esito favorevole il collaudo statico delle opere, qualora necessario;
 - c) che sia stato richiesto il certificato di agibilità ai sensi delle Ordinanze della Protezione Civile;
 - d) che siano stati eseguiti gli allacciamenti di tutti gli impianti alle reti dei servizi pubblici;
 - e) che sia stato redatto un dettagliato stato di consistenza da allegare al verbale di presa in consegna anticipata.
2. La Stazione Appaltante può richiedere all'organo di collaudo di verificare che le condizioni prescritte siano state effettivamente soddisfatte; a tale riguardo l'organo di collaudo redige un verbale sottoscritto dal direttore dei lavori e dal responsabile del procedimento nel quale dovrà essere descritto lo stato delle opere e le conseguenti considerazioni dello stesso organo di collaudo sulla loro utilizzabilità.
3. La presa in consegna anticipata delle opere non assume alcuna rilevanza ai fini delle successive verifiche che verranno effettuate o in merito alle eventuali responsabilità dell'esecutore. In caso di consegna anticipata delle opere la Stazione Appaltante si assume la responsabilità della custodia, della manutenzione e della conservazione delle opere stesse restando comunque a carico dell'esecutore gli interventi conseguenti a difetti di costruzione riscontrati in sede di collaudo provvisorio o nei modi previsti dalla normativa vigente.

ART. 20 - PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI E CRONOPROGRAMMA

1. In generale l'Esecutore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché ciò, a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante. L'Amministrazione si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, nell'interesse degli inquilini che dovranno rientrare negli alloggi, senza che l'Esecutore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.
2. Ai sensi dell'art. 43, comma 10, del D.P.R. 207/2010, prima di procedere al completamento della fase di consegna dei lavori, e in ogni caso prima dell'inizio dei lavori, l'esecutore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione delle parti di opere da riconsegnare nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori e deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto.

3. La proposta approvata sarà impegnativa per l'impresa, la quale rispetterà i termini di avanzamento e ogni altra modalità proposta.
4. La mancata osservanza delle disposizioni del presente articolo dà facoltà alla Stazione Appaltante di non stipulare o di risolvere il contratto per colpa dell'impresa.

ART. 21 - INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
 - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua; il rilievo e la presa visione e conoscenza delle reti infrastrutturali del sottosuolo nessuna esclusa;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
 - i) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'esecutore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
 - j) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - k) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'esecutore comunque previsti dal capitolato speciale d'appalto o dal capitolato generale d'appalto;
 - l) le eventuali controversie tra l'esecutore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
 - m) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'esecutore e il proprio personale dipendente.

ART. 22 - LAVORO NOTTURNO E FESTIVO

Nell'osservanza delle vigenti norme relative alla disciplina del lavoro e nel caso di ritardi tali da non garantire il rispetto dei termini contrattuali, l'esecutore, previa formale autorizzazione del direttore dei lavori, potrà disporre la continuazione delle opere oltre gli orari fissati e nei giorni festivi. Tale situazione non costituirà elemento o titolo per l'eventuale richiesta di particolari indennizzi o compensi aggiuntivi.

ART. 23 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER GRAVE INADEMPIMENTO DELL'ESECUTORE

1. L'eventuale ritardo per negligenza dell'esecutore, rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori esecutivi superiore a 30 (trenta) giorni naturali consecutivi, produce la risoluzione del contratto, nei termini stabiliti dall'art. 108 del Codice.

2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'esecutore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo esecutore.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 17, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'esecutore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono dovuti dall'esecutore i danni subiti dalla Stazione Appaltante in seguito alla risoluzione del contratto per grave inadempimento, grave irregolarità o grave ritardo a favore della Stazione Appaltante.
5. Negli altri casi di grave inadempimento da parte dell'Esecutore, restano ferme le procedure di cui all'art. 108 del Codice.
6. Costituiscono cause di risoluzione del contratto, in particolare, le gravi o ripetute violazioni in materia di sicurezza sul lavoro e delle indicazioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Capo Quarto - DISCIPLINA ECONOMICA

ART. 24 - NORME GENERALI SUI COMPENSI

1. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori come risultante dal ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, applicato all'importo totale dei lavori, aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere definito all'art. 2, comma 1, del presente Capitolato, non oggetto di ribasso ai sensi dell' All. XV del D.lgs n. 81 del 2008 e successive modificazioni -
2. Le opere da compensare a corpo, come sopra indicate, sono tutte quelle identificate o ricavabili dai disegni allegati al progetto; qualora, tuttavia, per lievi errori od inesattezze degli elaborati grafici o possibili necessità sopravvenute, si rendesse necessaria una variazione entro il 5% (cinque per cento) in più od in meno delle quantità desumibili dai citati elaborati e relativamente alle sole opere comprese nello specchio a corpo di cui sopra, l'esecutore è obbligato ad assoggettarvisi a sua cura e spese se in aumento, rimanendo l'obbligo contrattuale di completare i lavori in modo da dare l'opera agibile per la funzione per la quale è stata progettata; qualora tale variazione fosse in diminuzione nulla sarà trattenuto dal compenso pattuito. In ogni caso la variazione sarà ordinata e motivata sul piano tecnico dalla Direzione dei Lavori con apposito e dettagliato Ordine di Servizio, con la sola incombenza per l'Amministrazione di provvedere ad adeguare il progetto delle opere effettivamente realizzate.
3. Per le opere da compensare a misura le quantità indicate per le varie categorie di lavoro potranno solo variare a seguito di variazione dei lavori medesimi. Tali variazioni verranno recepite dall'elaborato che dovrà essere approvato secondo le procedure sottoriportate.
4. Pertanto, qualora sorga la necessità di modificare lavorazioni previste o quantità dei lavori previsti a corpo oltre il 5% in più od in meno per ogni categoria, nonché a misura per qualunque entità, la richiesta di variazione, sia che venga proposta dall'Impresa che dalla Direzione dei Lavori, verrà esaminata congiuntamente col Progettista responsabile prima di essere sottoposta al Responsabile del Procedimento, allo scopo di stabilire:

- a) se la variazione sia effettivamente necessaria alla finalità dell'appalto;
 - b) se sia possibile adottare altra tecnologia di minor costo;
 - c) se si renda invece necessario applicare una tecnologia di intervento speciale ed a costo superiore.
5. Resta invece inteso che ogni modifica del contratto verrà disciplinata dall'art. 106 del Codice.
6. La stazione appaltante, qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto. La qualità delle opere ai fini dell'applicazione o meno di riduzioni di compenso sarà valutata dalla Direzione Lavori (a sua cura e spese), con l'eventuale ausilio di attrezzature specializzate, usate direttamente o da società esperte nell'effettuazione di dette misure, sulla base delle indicazioni di valutazioni quantitative.

ART. 25 - INVARIABILITÀ DEL PREZZO

1. Per i lavori a corpo ed a misura l'Esecutore dovrà provvedere a suo totale carico, oltre naturalmente alla mano d'opera, anche a tutti i mezzi d'opera, trasporti e materiali occorrenti per la loro esecuzione. Restano esclusi i soli materiali che eventualmente venissero forniti dall'Amministrazione appaltante o ordinati con specifici Ordini di Servizio.
2. Nei prezzi s'intendono compresi tutti gli oneri e spese per dare i lavori compiuti a regola d'arte, anche se non espressamente menzionati in Capitolato.
3. Eventuali lavori non espressamente indicati, ma indispensabili alla realizzazione delle opere si intendono compresi nell'importo dei prezzi ad opera compiuta per i lavori a misura e per quelli a corpo.
4. I prezzi unitari in base ai quali è stato redatto il presente progetto comprendono:
 - a) per i materiali, ogni spesa per la fornitura, il trasporto, cali, perdite, sprechi, ecc. nessuna eccettuata, per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto di lavoro;
 - b) per gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere, ferie, gratifiche ed accessori di ogni specie, benefici, ecc. nonché, nel caso di lavoro notturno, anche la spesa per illuminazione del cantiere di lavoro;
 - c) per i lavori a corpo ed a misura, tutte le spese per i mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, diritti di discarica, tutte le forniture occorrenti e loro lavorazione ed impiego di passaggi, di deposito, di cantiere, di occupazioni temporanee e diverse; mezzi provvisori nessuno escluso, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa e quant'altro occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, compreso qualsiasi onere, benché non richiamato nei vari articoli o nell'elenco dei prezzi, del presente Capitolato speciale, che l'Esecutore dovrà sostenere a tale scopo.
5. L'esecutore, nel formulare l'offerta accetta espressamente tutti gli oneri ed obblighi contenuti nel presente Capitolato Speciale, e ne tiene conto nello stabilire il ribasso sui prezzi in elenco. I prezzi medesimi ribassati dell'offerta dell'esecutore, sotto le condizioni tutte del contratto s'intendono valutati, e quindi accettati, dall'esecutore in base a calcoli di sua convenienza, dopo aver esaminato la località

e le condizioni generali dei lavori da eseguirsi e tenuto conto che sui medesimi verrà applicato il ribasso d'asta percentuale offerto.

ART. 26 - PREZZI DI ELENCO

1. I lavori e le somministrazioni, appaltati a corpo, saranno liquidati in base al corrispettivo a corpo offerto. Tale corrispettivo, oltre a tutti gli oneri descritti in altri articoli, comprende anche:
 - a) *per i materiali*: ogni spesa per la fornitura, trasporti, cali, perdite, sprechi, ecc., nessuna eccettuata, per darli a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro anche se fuori strada;
 - b) *per gli operai ed i mezzi d'opera*: ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere, nonché le quote per assicurazioni sociali;
 - c) *per i noli*: ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari ed i mezzi d'opera pronti al loro uso;
 - d) *per i lavori*: tutte le spese per i mezzi d'opera provvisori, nessuna esclusa, e quanto altro occorra per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'impresa dovrà sostenere a tale scopo.
2. I lavori e le somministrazioni appaltati a misura, saranno liquidati in base ai prezzi unitari offerti e comprendenti, anch'essi, gli oneri di cui ai sopra detti punti a), b), c), d).
3. I corrispettivi, a corpo e a misura (corrispettivo dell'opera), sono sotto le condizioni tutte del Contratto e del presente Capitolato Speciale d'Appalto, si intendono accettati dall'Esecutore in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e quindi invariabili durante tutto il periodo dei lavori e delle forniture ed indipendenti da qualsiasi eventualità, salvo le variazioni eventualmente previste ed approvate in perizie di variante tecnica con variazioni di quantità per i soli lavori a misura entro i limiti previsti dalle Leggi in vigore.

ART. 27 - PAGAMENTI IN ACCONTO

1. I pagamenti avvengono per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, contabilizzati al netto del ribasso d'asta o sulla base dei prezzi unitari offerti, raggiungano, al netto della ritenuta di cui al comma 2, un importo non inferiore a 300.000,00 (Euro trecentomila/00).
2. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro i 30 giorni successivi all'avvenuto raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti di cui al comma 1, il Direttore dei Lavori redige la relativa contabilità. Il Responsabile del Procedimento emette, entro 30 giorni dalla ricezione della relativa contabilità da parte del Direttore dei Lavori, il conseguente certificato di pagamento il quale deve recare la dicitura: "lavori a tutto il" con l'indicazione della data.
4. La Stazione Appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato.

5. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, per cause non dipendenti dall'esecutore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
6. Verrà riconosciuta l'anticipazione del prezzo nella misura e con le modalità previste dall'art. 35, c. 18 del Dlgs 50/2016. Rimane a carico dell'esecutore l'obbligo della trasmissione delle copie dei versamenti contributivi, previdenziali ed assicurativi, nonché quelli dovuti agli organismi paritetici della contrattazione collettiva. Ai sensi dell'art. 30, comma 5, del Codice, in caso di ottenimento da parte del responsabile del procedimento del documento unico di regolarità contributiva che segnali un'inadempienza contributiva relativa a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, il medesimo trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza.

ART. 28 - PAGAMENTI A SALDO

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 30 (trenta) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposita certificazione; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al Responsabile del Procedimento. Col conto finale si farà luogo al pagamento della ultima rata in acconto qualunque sia l'ammontare e la cui liquidazione avviene con le stesse modalità previste per lo stato di avanzamento dei lavori.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'esecutore, su richiesta del Responsabile del Procedimento, entro il termine perentorio di 15 giorni; se l'esecutore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il Direttore dei Lavori formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo unitamente alle ritenute, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dall'avvenuta emissione del certificato di regolare esecuzione o collaudo provvisorio.
4. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del Codice, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. La garanzia fideiussoria di cui al comma 4 deve avere validità ed efficacia non inferiore a 32 (trentadue) mesi dalla data di ultimazione dei lavori e può essere prestata, a scelta dell'esecutore, mediante adeguamento dell'importo garantito o altra estensione avente gli stessi effetti giuridici, della garanzia fideiussoria già depositata a titolo di cauzione definitiva al momento della sottoscrizione del contratto.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'esecutore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.

ART. 29 - RITARDI NEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO

1. Ai sensi dell'art. 4, comma 6 del d.lgs. 231/2002, come modificato dal d.lgs. 192/2012, i termini per l'emissione dei certificati di pagamento per espressa

pattuizione non possono superare i quarantacinque (45) giorni a decorrere dalla maturazione di ogni stato di avanzamento dei lavori.

2. La ritardata emissione del titolo di spesa delle somme dovute oltre il 75° giorno dal raggiungimento dell'importo previsto per pagamenti in acconto comporta la corresponsione degli interessi come previsti dall'articolo 4 comma 1 del Dlgs. 231/2002
3. Nel caso in cui l'importo da liquidare sia inferiore al quarto dell'importo netto contrattuale e non liquidato, l'impresa esecutrice non potrà mai sospendere le lavorazioni, pena la messa in mora.
4. Ai sensi dell'art. 107, comma 2, del Codice, il responsabile del procedimento può ordinare la sospensione dei lavori per ragioni di pubblico interesse o necessità. Rientra tra le ragioni di pubblico interesse l'interruzione dei finanziamenti disposta con legge dello Stato e della Regione Abruzzo per sopravvenute esigenze di equilibrio dei conti pubblici.

ART. 30 - RITARDI NEL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO

1. Ai sensi dell'art. 4, comma 4 del d.lgs. 231/2002, come modificato dal d.lgs. 192/2012, il termine di pagamento della rata di saldo, per espressa pattuizione, non può superare i sessanta giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.
2. Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora,

ART. 31 - REVISIONE PREZZI

1. Ai sensi dell'articolo 133 comma 2 del Codice, e successive modifiche e integrazioni, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile, Civile, salvo quanto previsto all'art. 106, comma 1 lettera a) quarto periodo del Dlgs 50/2016

ART. 32 - CONDIZIONI DI AMMISSIBILITÀ ALLA GARA

1. Per essere ammessi a concorrere alle aggiudicazioni delle opere, le Imprese dovranno presentare, nel termine prescritto dal bando di gara, i documenti che verranno indicati nella lettera d'invito.
2. Nell'accettare i lavori oggetto del contratto ed indicati dal presente capitolato l'esecutore, stante quanto attestato in sede di gara che ivi si intende integralmente richiamato, dichiara:
 - a) di aver preso conoscenza del progetto delle opere da eseguire, di aver visitato la località interessata dai lavori e di averne accertato le condizioni di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che la riguardano, ivi compresa la discarica autorizzata dove depositare i materiali di rimozione;
 - b) di aver valutato, nell'offerta, tutte le circostanze ed elementi che influiscono sul costo dei materiali, della mano d'opera, dei noli e dei trasporti;

- c) di aver valutato tutti gli approntamenti richiesti dalla normativa vigente in materia di lavori pubblici, di prevenzione degli infortuni e di tutela della salute dei lavoratori.
3. L'esecutore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di elementi non valutati, tranne che tali elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal codice civile (e non escluse da altre norme del presente capitolato) o si riferiscano a condizioni soggette a possibili modifiche espressamente previste nel contratto.
 4. Con l'accettazione dei lavori l'esecutore dichiara di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo le migliori norme e sistemi costruttivi e nella piena applicazione della specifica normativa richiamata al punto c) del presente articolo.
 5. Le imprese, a pena di esclusione, devono aver preso diretta visione dei progetti e degli immobili, anche solo esternamente, interessati ai lavori. La presa visione del progetto deve essere certificata dal rappresentante legale dell'impresa; la presa visione dei luoghi, invece, deve risultare agli atti dell'ufficio tecnico dell'ente e deve essere certificato alla commissione di gara direttamente dal Responsabile del Procedimento o persona all'uopo designata. La visione può essere effettuata effettivamente dal legale rappresentante, dall'amministratore, dal direttore tecnico dell'impresa ovvero da altro soggetto appositamente delegato per iscritto dal legale rappresentante, il quale non può operare nella medesima gara per più imprese.

ART. 33 - ESCLUSIONE DALLA GARA

A seguito dell'esame dei documenti di cui all'articolo precedente l'Amministrazione, tramite la commissione di gara, si riserva piena potestà di escludere dalla gara qualunque dei concorrenti non in regola con la documentazione richiesta nei bandi o nelle lettere d'Invito a partecipare e rispondente alle prescrizioni richieste dal progetto esecutivo.

ART. 34 - GARANZIA PROVVISORIA

1. La garanzia a corredo dell'offerta di cui all'Art. 93 del Codice sarà pari al 2% dell'importo dei lavori e sarà costituita secondo le modalità di legge. Tale garanzia dovrà contenere l'impegno del fidejussore a rilasciare la garanzia di cui all'art. 103 del Codice, qualora l'offerente risultasse aggiudicatario.
2. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia espressa all'eccezione di cui all'art. 1957, comma 2 del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro 15 giorni, a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante, senza alcun onere di documentazione o motivazione della richiesta medesima da parte della Stazione Appaltante.
3. La garanzia deve avere validità per almeno 180 giorni dalla data di presentazione dell'offerta.
4. Ai concorrenti che risulteranno non aggiudicatari, il deposito da essi costituito verrà restituito entro 30 giorni dall'aggiudicazione così come stabilito dall'art. 93, comma 9, del Codice. e successive modifiche ed integrazioni, mentre la garanzia costituita dal concorrente al quale sarà aggiudicato il lavoro resterà vincolata fino alla stipulazione del contratto.

5. La cauzione copre la mancata sottoscrizione del contratto per fatto dell'aggiudicatario ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo.

ART. 35 - GARANZIA DEFINITIVA

1. A garanzia degli obblighi tutti derivanti dal presente appalto, l'Esecutore verserà alla Stazione Appaltante - alla firma del contratto o alla consegna dei lavori in caso di consegna sotto riserva di legge - il prescritto deposito cauzionale sotto forma di garanzia fideiussoria, di cui all'Art. 103 del Codice; tale cauzione, rilasciata da imprese bancarie o assicurative in possesso dei requisiti elencati all'art. 93, comma 3, del Codice, dovrà essere prestata secondo le modalità indicate dal medesimo art. 103 del Codice.
2. La garanzia deve prevedere **espressamente** la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia espressa all'eccezione di cui all'art. 1957, comma 2 del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro 15 giorni, a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante, senza alcun onere di documentazione o motivazione della richiesta medesima da parte della Stazione Appaltante.
3. Tale garanzia fideiussoria sarà progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo, nei termini e per le entità anzidetti, è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante da parte dell'esecutore degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. L'ammontare residuo, pari al 20 per cento dell'iniziale importo garantito, è svincolato secondo la normativa vigente. La garanzia copre gli oneri per il mancato od inesatto adempimento e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.
4. La mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria. La cauzione definitiva cesserà di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.
5. Resta convenuto che anche quando a collaudo finale nulla osti nel riguardo della Stazione Appaltante alla restituzione della cauzione, questa continuerà a restare in tutto o in parte vincolata, a garanzia dei diritti dei creditori per il titolo ogni qualvolta la rata di saldo dovuta all'Impresa, non sia, a giudizio della Amministrazione, all'uopo sufficiente.

Facoltà della Stazione Appaltante di disporre della cauzione

1. La cauzione viene prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni contrattuali e del risarcimento di danni derivanti dal mancato od inesatto adempimento delle obbligazioni stesse da parte dell'esecutore, nonché a garanzia del rimborso delle somme che la Stazione Appaltante avesse eventualmente pagato in più durante l'appalto rispetto al credito dell'Esecutore risultante dalla liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore.

2. La Stazione Appaltante ha il diritto di valersi della cauzione anche per le spese inerenti i lavori da eseguirsi d'ufficio e/o per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori, l'allontanamento e deposito delle attrezzature di cantiere eventualmente non rimosse dall'esecutore, e ciò anche in caso di rescissione d'ufficio del contratto.
3. La Stazione Appaltante ha il diritto di rivalersi sulla cauzione anche in ragione dell'avvenuta risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore. La Stazione Appaltante ha inoltre diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.
4. L'Esecutore ha l'obbligo di reintegrare nel termine di 15 giorni la cauzione nella misura in cui la Stazione Appaltante abbia eventualmente dovuto valersi, in tutto o in parte durante l'esecuzione del contratto; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore in corso d'opera.

Modalità di presentazione della cauzione in caso di concorrenti riuniti

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

ART. 36 - RIDUZIONE DELLE GARANZIE

Ai sensi dell'art. 93, comma 7, del Codice, l'importo della garanzia provvisoria potrà beneficiare delle riduzioni di cui alla citata disposizione. Tali riduzioni non si applicano per la garanzia definitiva.

ART. 37 - POLIZZA DI ASSICURAZIONE PER DANNI E R.C.V.T.

L'Esecutore è inoltre obbligato, ai sensi del comma 7 dell'art.103 del Codice e successive modifiche e integrazioni, a stipulare una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione Appaltante da tutti i danni da esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore per un massimale pari all'importo contrattuale. La stessa dovrà prevedere anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione per una somma pari a € 500.000,00.

ART. 38 - ULTERIORI GARANZIE

1. Ai sensi dell'articolo 103 co. 7 del Digs 50/2016 le garanzie di cui all'articolo precedente sono estese fino alla data di approvazione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e comunque non oltre a 24 mesi dopo la data dell'emissione del certificato. Per lo stesso periodo l'esecutore si obbliga a riparare tempestivamente tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestino negli impianti e nelle opere per difetto di materiali o per difetto di

montaggio, restando a suo carico tutte le spese sostenute per le suddette riparazioni (fornitura dei materiali, installazioni, verifiche, mano d'opera, viaggi e trasferte del personale).

2. Per tutti i materiali e le apparecchiature alle quali le case produttrici forniranno garanzie superiori ad un anno, queste verranno trasferite alla Stazione Appaltante a cura dell'esecutore.

ART. 39 - ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'ESECUTORE

Oltre agli oneri stabiliti dal Capitolato Generale d'Appalto e gli altri specificati nelle presenti Norme Generali, sono a carico dell'impresa gli oneri seguenti:

1. La redazione e consegna del piano operativo della sicurezza (POS) al Committente;
2. La formazione del cantiere, attrezzato in relazione alla entità dei lavori, con tutti i macchinari e le installazioni occorrenti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione degli stessi. Dovrà essere presente un idoneo locale con attrezzature tecniche d'ufficio per la Direzione dei Lavori.
3. La fornitura degli strumenti metrici e topografici occorrenti per dette operazioni, nel numero e tipo che saranno indicati dalla Direzione dei Lavori.
4. Le segnalazioni, diurne e notturne, mediante appositi cartelli e fanali, nei tratti stradali interessati dai lavori, lungo i quali tratti il transito debba temporaneamente svolgersi con particolari cautele; nonché le spese per gli occorrenti guardiani, pilotaggi e ripari che potessero occorrere. Le suddette segnalazioni corrisponderanno ai tipi prescritti dal "Nuovo Codice della Strada" approvato con Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n° 285 e dal Regolamento di esecuzione, nonché ai tipi previsti dalla circolare del Ministero LL.PP. n. 2900 in data 20/11/1984 per lavori eseguiti su autostrade e strade con analoghe caratteristiche, purché non in contrasto con la segnaletica prevista dal Regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada.
5. La custodia del cantiere, affidata a persone provviste della qualifica di "guardia particolare giurata" (Art. 22 della Legge 13 settembre 1982, n. 646). L'effettuazione nel corso dell'esecuzione dei lavori, delle indagini di controllo e verifica che la Direzione dei Lavori riterrà necessarie ai sensi del D.M. 11/3/1988 (S.O. alla G.U. n. 127 dell'1/6/1988).
6. L'Impresa è obbligata a collocare una tabella su sostegni metallici della dimensione 150x250 cm, con immagini a colori indicative del cantiere a termini della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici. In prossimità dell'ingresso del cantiere l'Impresa dovrà collocare apposite tabelle indicative dei cantieri stessi nei modi e con le caratteristiche previste dal Regolamento di esecuzione ed attuazione del nuovo Codice della Strada.
7. Le spese per le prove su campioni dei materiali prescritte dalle norme vigenti, da effettuare presso Laboratori ufficiali indicati dalla Direzione dei Lavori. Ulteriori campionature, prove, misure e verifiche per il controllo della qualità delle opere saranno eseguite dall'ente appaltante direttamente o tramite ditte specializzate, su richiesta del Collaudatore, del Coordinatore o del Responsabile del Procedimento. In tal caso l'onere delle prove rimane a carico dell'ente appaltante.
8. Le spese per la redazione dei progetti di dettaglio (cosiddetti cantierabili), su base informatica e supporto cartaceo, delle opere, quelle per controlli, nonché

l'organizzazione e le spese per le prove di carico e per il collaudo statico dei manufatti di qualsiasi tipo (in c.a., in c.a. precompresso, in acciaio o in muratura).

9. Le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso e nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno volta per volta fissati dall'Ufficio Dirigente.
10. L'Osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alla prevenzione degli infortuni sul lavoro, all'igiene del lavoro, alle assicurazioni sociali Contro gli infortuni sul lavoro, alle assicurazioni sociali obbligatorie, derivanti da leggi o da contratti collettivi (invalidità, vecchiaia, disoccupazione, malattia, etc.), nonché il pagamento dei contributi messi a carico dei datori di lavoro.
11. Nell'applicare il piano di Sicurezza e Coordinamento ed il Piano Operativo di Sicurezza, l'organizzazione del servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori prescritto dalle norme sulla sicurezza dei cantieri mobili.
12. L'impresa appaltatrice, relativamente alle qualifiche necessarie, si impegna a rispettare tutti i patti sindacali stabiliti tra Pubbliche Amministrazioni e Associazioni Sindacali, nonché al rispetto del Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC).
Dovrà inoltre comunicare il Committente i nominativi:
 - a) del R.S.P.P. (responsabile del servizio di prevenzione e protezione dei rischi) accreditato alla A.S.L.;
 - b) del medico competente accreditato alla A.S.L.;
 - c) dei rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori.
13. Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel Contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle Imprese Edili, Aziende industriali ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.
14. L'impresa si obbliga, altresì, ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.
15. I suddetti obblighi vincolano l'Impresa anche se non sia aderente alle associazioni di categoria stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura e dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica e sindacale.
16. L'Impresa è responsabile rispetto alla Stazione Appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali sub appaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti.
17. L'Impresa appaltatrice è tenuta a completare i disegni esecutivi per la redazione dei disegni costruttivi di cantiere, predisponendo su supporto informatico e cartaceo tutti i disegni definitivi delle opere ed i rilevamenti di tutte i lavori eseguiti, sia rientranti nell'oggetto delle opere a corpo, sia per quelle a misura, ai fini della valutazione degli stati di avanzamento e della formazione della banca dati per la manutenzione e futura gestione dell'opera.
18. L'Impresa è altresì responsabile delle opere ai sensi e per gli effetti dei disposti degli artt. 1667, 1668 e 1669 del Cod. Civ., per cui risulta corresponsabile della progettazione di dettaglio delle opere stesse dovendo essere tale dettaglio accettato dalla Direzione Lavori.

19. A tale riguardo ed in ossequio a quanto previsto nel precedente comma, l'Impresa può proporre gli approfondimenti tecnici che riterrà necessari e che saranno trattati come indicato nel citato comma.
20. In particolare qualora dovessero adottarsi modifiche nelle fondazioni si potranno impiegare tecnologie più costose solo dopo aver verificato che l'impiego di quelle più economiche non è tecnicamente possibile. Analogamente per gli scavi in sotterraneo si assumerà la tecnica più economica.
21. Sono esclusi dall'appalto tutti quegli altri lavori eventuali, imprevisti o imprevedibili che l'Amministrazione ritenesse di eseguire direttamente o tramite altre ditte, anche in economia, per il completamento di lavori aggiuntivi o complementari. In caso di interferenza, fermo restando gli obblighi di cui al D.lgs n. 81/2008 e successive modificazioni, l'Impresa si impegna a fornire la massima collaborazione, soprattutto per quanto riguarda eventuali interventi sulle reti tecnologiche.
22. Si intendono inoltre a carico dell'Esecutore le seguenti prestazioni tecnico-professionali necessarie per rendere l'intervento funzionante in ogni sua parte:
 - a) effettuare le necessarie indagini e verifiche, anche prima della redazione della formulazione delle offerte onde evitare possibili imprevisti che potrebbero invalidare l'offerta stessa, presso gli uffici tecnici degli enti erogatori delle varie utenze necessarie all'impianto (acquedotto, fognatura, energia elettrica, telefono, gas etc.), nonché prestare agli stessi enti l'assistenza edile che si dovesse rendere necessaria durante i lavori di allacciamento e/o deviazione;
 - b) la rilevazione dei dati necessari e la compilazione delle schede A) - B) - C) - per la protezione contro le scariche atmosferiche, per l'impianto di messa a terra e per la realizzazione degli impianti elettrici nei luoghi pericolosi, corredate di elaborati grafici e relazioni a firma di Tecnico abilitato (Ingegnere o Perito elettrotecnico), la trasmissione di tutta la documentazione agli uffici competenti nonché la consegna alla Committente delle copie protocollate e vidimate per avvenuta presentazione;
 - c) l'esecuzione dei documenti necessari per la realizzazione del calcolo probabilistico per la protezione contro le scariche atmosferiche, a corredo della scheda A), redatto da tecnico abilitato, con le modalità di cui sopra;
 - d) la richiesta di verifica straordinaria per le schede A/B/C alla competente ASL di zona ed assistenza durante il collaudo;
 - e) l'assolvimento degli obblighi previsti dal D.M. 37 del 22 gennaio 2008, avente per oggetto Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
 - f) lo smaltimento, nel pieno rispetto della vigente legislazione, di tutti i rifiuti e materiali di risulta prodotti durante l'esecuzione dei lavori, sia di proprietà dell'Esecutore che di proprietà della Committente.
 - g) Il coordinamento delle lavorazioni con le operazioni di spostamento dei mobili di proprietà dei singoli inquilini ancora presenti nei singoli appartamenti, anche nelle eventuali fasi di consegna parziale dei lavori secondo il crono programma fornito dall'impresa esecutrice.

L'Esecutore rimane altresì obbligato:

23. Ad assicurare il transito lungo le strade ed i passaggi pubblici e privati, che venissero intersecati e comunque disturbati nella esecuzione dei lavori, provvedendo all'uopo, a sue spese, con opere provvisorie e con le prescritte segnalazioni, oppure studiando con la Direzione dei Lavori eventuali deviazioni di traffico su strade adiacenti esistenti.
24. Ad assicurare in ogni momento l'esercizio delle strade nei tratti interessati dalla sistemazione in sede. Le operazioni di deviazione del traffico che si dovessero rendere necessarie dovranno effettuarsi preferibilmente in tempi concentrati nelle ore di minor traffico e comunque secondo le disposizioni impartite dalla Committente.
25. A consentire la contemporanea esecuzione di lavori complementari condotti da diverse imprese previ accordi con la D.L. per i tempi ed i modi di esecuzione degli stessi.
26. Ad espletare tutte le pratiche e sostenere tutti gli oneri per l'occupazione temporanea e definitiva delle aree pubbliche o private occorrenti per le strade di servizio per l'accesso ai vari cantieri, per l'impianto dei cantieri stessi, per cave di prestito, per discariche di materiali dichiarati inutilizzabili dalla Direzione dei Lavori, per cave e per tutto quanto occorre alla esecuzione dei lavori.

Resta altresì contrattualmente stabilito che:

27. L'aggiudicatario dovrà sottostare a tutte le prescrizioni che verranno imposte dall'Ufficio del Genio Civile, Ufficio Provinciale Difesa del Suolo, regione abruzzo, Commissione Straordinaria per la Ricostruzione, Protezione Civile o organi delegati al controllo. Si intende che per tutte le eventuali modifiche apportate agli elaborati dagli Uffici suindicati ed ulteriori loro prescrizioni, l'Impresa non potrà accampare diritti di sorta per compensi.
28. L'Esecutore sarà inoltre obbligato a garantire, contro eventuali danni prodotti da terzi, le opere eseguite, restando a suo carico le spese occorrenti per riparare i guasti avvenuti prima della riconsegna degli immobili alla Stazione Appaltante.
29. L'Esecutore è anche obbligato a mantenere e conservare tutte le servitù attive e passive esistenti nell'area interessata dai lavori oggetto dell'appalto, rimanendo responsabile di tutte le conseguenze che l'ente appaltante, sotto tale rapporto, dovesse sopportare per colpa di esso Esecutore.
30. L'Esecutore è tenuto a comunicare nei giorni che verranno stabiliti dalla Direzione dei Lavori tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera.
31. L'Esecutore dovrà apprestare, nei pressi dei cantieri di lavoro, dei locali ad uso ufficio del personale di direzione ed assistenza, completamente arredati, illuminati, a seconda delle richieste che saranno fatte dalla Direzione dei Lavori.
32. L'Esecutore che non conduce i lavori personalmente deve conferire mandati ai sensi dell'Art.4 del Capitolato Generale a soggetto idoneo presente sul luogo dei lavori per tutta la durata dell'appalto. Tale soggetto, ove ne ricorrano i requisiti, potrà coincidere con il responsabile della disciplina e buon ordine dei cantieri secondo le previsioni dell'Art. 6 del Capitolato Generale d'Appalto.
33. È fatto assoluto divieto all'Impresa di servirsi dell'opera del personale della Stazione Appaltante.
34. Nel caso in cui si dovranno effettuare dei lavori di scavo, l'Impresa è obbligata a procedere, prima dell'inizio dei lavori e durante lo svolgimento di essi e a mezzo di Ditta specializzata ed all'uopo autorizzata dalle competenti Autorità, alla bonifica, sia superficiale che profonda, dell'intera zona sulla quale si svolgono i lavori gli scavi, per rintracciare e rimuovere eventuali ordigni ed esplosivi di qualsiasi specie,

in modo che sia assicurata l'incolumità di tutte le persone addette ai lavori, alla loro sorveglianza, alla loro direzione. Pertanto l'impresa esecutrice sarà responsabile di qualsiasi incidente che potesse verificarsi per incompleta o poco diligente bonifica, rimanendone invece sollevata in tutti i casi la Stazione Appaltante.

35. L'impresa è obbligata a munirsi, prima dell'esecuzione dei lavori, di tutti i necessari Nulla-Osta dei gestori di reti: Acquedotto, Fognatura, ENEL, Telecom, ecc., qualora, nella zona interessata dai lavori dovessero trovarsi le relative infrastrutture a rete e dovrà adottare tutte le cautele e gli accorgimenti tecnici che saranno suggeriti dai relativi gestori affinché siano evitati danneggiamenti alle reti stesse.
36. Gli avvisi e le segnalazioni diurne e notturne mediante cartelli e fanali per i tratti dell'opera contigui a luoghi transitati da terzi o intersecati da passaggi pubblici o privati, con l'osservanza delle Norme vigenti sulla circolazione stradale ed in particolare delle disposizioni che in proposito potranno essere impartite dal Direttore dei lavori.
37. Il mantenimento dell'apertura al transito delle strade, delle vie e dei passaggi pubblici o privati interessati dall'esecuzione dei lavori e la costruzione di eventuali ponti di servizio, passerelle, accessi, canali e di ogni opera provvisoria comunque occorrente per mantenere o consentire il transito sulle vie o sentieri pubblici e privati interessati dai lavori e la continuità degli scoli delle acque.
38. L'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazione non sorgive affluenti nei cavi e la loro preventiva deviazione, con opere anche provvisorie, dal tracciato delle condotte, dalle relative opere d'arte e serbatoi e da altra qualsiasi costruzione prevista per l'opera, nonché dalle eventuali cave di prestito.
39. Lo sgombero e pulizia del cantiere entro un mese dall'ultimazione dei lavori, con lo smonto di tutte le opere provvisorie e l'asportazione dei materiali residui e dei detriti di tutta l'attrezzatura dell'Impresa, salvo quanto possa occorrere in cantiere sino al collaudo. Sgombero e pulizia ancora necessari saranno eseguiti pure prima della conclusione delle operazioni di collaudo. L'impresa si impegna a sgombrare e pulire le aree anche in caso di eventuale contenzioso che l'Ente appaltante, in caso di inadempimento Vi provvederà direttamente all'Ente appaltante, addebitando all'impresa i relativi costi.
40. La buona manutenzione e il decoro del cantiere.
41. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza.

Tutti gli oneri sopra specificati si intendono compensati nei prezzi unitari dei singoli lavori a misura ed a corpo.

ART. 40 - PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.

2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in discarica autorizzata a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

Capo Quinto - COLLAUDO DELLE OPERE

ART. 41 - COLLAUDI

1. All'atto della certificazione dell'ultimazione dei lavori la D.L. provvederà alle verifiche, prove e constatazioni necessarie per accertare se le singole opere e le loro parti possano essere prese in consegna, con facoltà di uso.
2. Nel caso in cui fra i lavori ultimati vi siano comprese opere in c.a. o c.a.p. e metalliche da sottoporre a collaudo statico a norma dell'art. 7 della Legge 1086/1971 e non sia stato ancora nominato il collaudatore, il D.L. provvederà ad eseguire, secondo quanto indicato al punto 8 Parte I del D.M. 14 gennaio 2008, le prove di carico e prove sperimentali, ai fini del collaudo statico, che risulteranno da apposito verbale sottoscritto assieme al costruttore.
Ai sensi dell'art. 102, comma 3, del Codice, **entro sei mesi** dalla data di ultimazione dei lavori, sarà conclusa la procedura di collaudo definitivo di tutte le opere salvo eventuali ritardi dipendenti da responsabilità dell'Impresa, accertate in sede di collaudo.
3. Decorso il termine fissato per il compimento delle operazioni di collaudo, ferme restando le responsabilità eventualmente accertate a carico dell'Esecutore dal collaudo stesso, si determina l'estinzione di diritto delle garanzie fidejussorie prestate ai sensi dell'Art.113 del Codice.
4. Così come previsto dall'art. 224 del D.P.R. 207/2010 l'Esecutore a sua cura e spese, dovrà mettere a disposizione dell'organo di collaudo il personale, le apparecchiature ed i mezzi d'opera necessari ad eseguire tutte le operazioni necessarie al collaudo, compreso quanto necessario al collaudo statico e dovrà ristabilire le parti del lavoro che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche.
5. Se l'Esecutore non ottempera a tali obblighi l'organo di collaudo dispone che si provveda d'ufficio, deducendo tale spesa dal rimanente credito dell'Esecutore.
6. Nella eventualità di mancanze riscontrate dall'organo di collaudo, sono a carico dell'Esecutore, le spese di visita della Stazione Appaltante per l'accertamento dell'avvenuta eliminazione delle suddette mancanze, per le ulteriori operazioni di collaudo resa necessaria dai difetti o dalle stesse mancanze. Le suddette spese sono prelevate dalla rata di saldo da pagare all'Impresa.

ART. 42 - MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO

1. Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo completo delle opere, la manutenzione delle stesse verrà tenuta a cura e spese dell'Impresa,

anche se la stessa dovesse essere provvisoriamente aperta al pubblico passaggio, anche veicolare.

2. Per gli oneri che ne derivassero l'Impresa si intenderà remunerata con i prezzi di elenco offerti. L'Impresa sarà responsabile, in sede civile e penale, dell'osservanza di tutto quanto specificato in questo articolo.
3. Per tutto il periodo corrente tra l'esecuzione ed il collaudo, e salve le maggiori responsabilità sancite dall'Art. 1669 del C.C., l'Impresa sarà garante delle opere e delle forniture eseguite, restando a suo esclusivo carico le riparazioni, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari.
4. Durante detto periodo l'Impresa curerà la manutenzione tempestivamente e con ogni cautela, provvedendo, di volta in volta, alle riparazioni necessarie, senza interrompere l'uso per cui le opere sono state realizzate e senza che occorran particolari inviti da parte della Direzione dei Lavori ed eventualmente, a richiesta insindacabile di questa, mediante lavoro notturno.
5. Ove l'Impresa non provvedesse nei termini prescritti dalla Direzione dei Lavori, si procederà d'ufficio e la spesa andrà a debito dell'Impresa stessa.
6. Qualora, nel periodo compreso tra l'ultimazione dei lavori ed il collaudo, si verificassero delle variazioni, ammaloramenti o dissesti nel corpo stradale, per fatto estraneo alla buona esecuzione delle opere eseguite dall'Impresa, questa ha l'obbligo di notificare dette variazioni od ammaloramenti all'Amministrazione entro cinque giorni dal loro verificarsi, affinché la stessa possa procedere tempestivamente alle necessarie constatazioni.
7. L'Impresa tuttavia è tenuta a riparare dette variazioni od ammaloramenti tempestivamente, ed i relativi lavori verranno contabilizzati applicando, ove previsti, i prezzi di Elenco; in casi di particolare urgenza l'Amministrazione si riserva la facoltà di ordinare che detti lavori vengano effettuati anche di notte.

Capo Sesto - DISPOSIZIONI FINALI RIGUARDANTI L'APPALTO

ART. 43 - OSSERVANZA DELLE DISPOSIZIONI NORMATIVE E RETRIBUTIVE DEI C.C.N.L.

1. Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Esecutore è tenuto ad osservare, integralmente, il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi, nazionale e territoriale, in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori, anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o se receda da esse; ciò indipendentemente dalla natura industriale o artigiana e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale. L'Esecutore è responsabile in solido, nei confronti del Committente, dell'osservanza delle norme anzidette anche da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto. Il fatto che il subappalto sia stato autorizzato, non esime l'Esecutore dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti del Committente.
2. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al comma 5, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto ai sensi dell'articolo 105.

ART. 44 - PERSONALE DELL'IMPRESA - DISCIPLINA NEI CANTIERI

3. L'Esecutore dovrà nominare il Direttore Tecnico del Cantiere che dovrà essere un tecnico professionalmente qualificato, tale persona dovrà, inoltre, possedere adeguata esperienza professionale nello specifico settore della conduzione di cantieri edili di analoghe caratteristiche.
1. Al Direttore Tecnico del cantiere competono tutte le responsabilità della legge e della pratica di lavori riferiti a questo ruolo e derivanti, in particolare, dalla conduzione tecnica, antinfortunistica ed amministrativa dei lavori dell'Esecutore. Al Direttore Tecnico del cantiere dovrà essere affiancato un numero adeguato di Capi Cantiere, in relazione all'entità delle opere, responsabili dell'esecuzione delle lavorazioni sia diurne che notturne ed il responsabile del servizio di prevenzione e protezione dai rischi.
2. L'Esecutore, all'atto della consegna dei lavori, dovrà comunicare per iscritto alla Stazione Appaltante il nominativo delle persone di cui sopra e dovrà altresì esibire il documento originale attestante le deleghe e le responsabilità ai medesimi conferite.
3. Il Direttore di cantiere ed il Capo cantiere designato dall'Esecutore, dovranno comunicare per iscritto l'accettazione dell'incarico conferitogli, specificando esplicitamente di essere a conoscenza degli obblighi a loro derivanti dal presente Capitolato e dalla legge, con particolare riguardo alle norme in merito alla sicurezza sui cantieri.

4. Il Direttore di cantiere dovrà, nella dichiarazione, accettare espressamente la responsabilità per infortuni, essendo egli tenuto a garantire il rispetto della piena applicazione del Piano di sicurezza del cantiere da parte di tutte le imprese, comprese quelle subappaltatrici, impegnate nella esecuzione dei lavori.
5. Il Direttore di cantiere o il Capo cantiere debbono essere reperibili, in qualunque momento, e per tutta la durata dei lavori, in modo che nessuna operazione possa essere ritardata per effetto della loro assenza. Il Direttore dei lavori, si riserva la facoltà di ordinare l'immediata sospensione dei lavori qualora, nel corso degli stessi venga constatata l'assenza contemporanea del Direttore di cantiere e del Capo cantiere o dei loro sostituti.
6. L'Impresa si impegna a **comunicare preventivamente al Direttore dei Lavori i nominativi del personale presente in cantiere**; tale personale dovrà essere dotato di idoneo **tesserino di riconoscimento**. Il personale di cantiere deve essere dotato di tutti i dispositivi di protezione individuali di sicurezza. **Il personale non identificato sarà allontanato dal cantiere con comunicazione "a vista" da parte del Direttore dei Lavori al responsabile di cantiere.**

ART. 45 - DIREZIONE DEI LAVORI

1. La Stazione Appaltante, prima della gara, provvederà, secondo quanto fissato dalla normativa vigente, all'istituzione di un ufficio di direzione dei lavori.
2. Il Direttore dei Lavori ha la responsabilità del coordinamento e della supervisione di tutto l'ufficio e interloquisce, in via esclusiva, con l'esecutore in merito agli aspetti tecnici ed economici del contratto. Sono, tra l'altro, di competenza del Direttore dei Lavori:
 - a) l'accettazione dei materiali e il controllo quantitativo e qualitativo dei lavori eseguiti;
 - b) la verifica della documentazione prevista dalla normativa vigente in materia di obblighi nei confronti dei dipendenti;
 - c) la predisposizione dei documenti contabili;
 - d) la redazione dei verbali, ordini di servizio e atti di trasmissione all'esecutore; la verifica del corretto andamento complessivo dei lavori e del rispetto del cronoprogramma dei lavori;
 - e) l'assistenza alle operazioni di collaudo;
 - f) l'effettuazione di eventuali prove di cantiere sui materiali o sulle opere realizzate.
3. Il Direttore dei Lavori impartirà le necessarie disposizioni a mezzo di ordini di servizio da redigere in duplice originale e da comunicare all'esecutore che sarà tenuto a restituirne una copia debitamente sottoscritta per ricevuta e accettazione.

ART. 46 - NORME GENERALI PER L'ACCETTAZIONE, QUALITÀ ED IMPIEGO DEI MATERIALI

1. Tutti i materiali dovranno corrispondere perfettamente alle prescrizioni e specifiche tecniche del presente Capitolato; essi dovranno essere di primarie ditte produttrici, della migliore qualità, perfettamente lavorati e posti in opera.

2. Le caratteristiche dei materiali da impiegare dovranno corrispondere alle prescrizioni degli articoli ed alle relative voci dell'Elenco Prezzi allegato al presente Capitolato.
3. La Direzione Lavori avrà facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali che fossero deperiti dopo l'introduzione nel cantiere, o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni del contratto; l'Esecutore dovrà rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.
4. Qualora si accertasse che i materiali accettati e già posti in opera fossero di cattiva qualità si procederà come disposto dall'art. 18 del Capitolato Generale d'Appalto, approvato con D.M.LL.PP. 19.04.2000 n. 145.
5. Nel caso di prodotti industriali, la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione. Inoltre, dovranno essere scelte ditte fornitrici di materiali (caldaie, rubinetteria, ecc.) aventi il servizio di manutenzione nell'area di realizzazione delle opere previste in progetto.
6. Queste prescrizioni non potranno in ogni caso pregiudicare i diritti della Stazione Appaltante nella collaudazione finale.
7. Il rifiuto dei materiali da parte del D.L. deve essere riportato nel Registro di contabilità (art. 6, comma 2, DM 49/2018).

ART. 47 - NORME GENERALI SULLA MISURAZIONE DEI LAVORI

1. La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato. Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate. Le macchine ed attrezzi sono dati a noleggio per i tempi prescritti dalla Direzione Lavori e debbono essere in perfetto stato di servibilità, provvisti di tutti gli accessori per il loro regolare funzionamento, comprese le eventuali linee per il trasporto dell'energia elettrica e, ove occorra, anche il trasformatore.
2. Sono a carico esclusivo dell'Esecutore, la manutenzione degli attrezzi e delle macchine, perché siano sempre in buono stato di servizio.
3. I noli dei ponteggi saranno sempre valutati in proiezione verticale di facciata per le superfici ed i periodi autorizzati dalla Direzione Lavori.
4. I relativi prezzi si riferiscono al attrezzature date in opera, compreso trasporto, montaggio e smontaggio, e realizzate a norma delle vigenti leggi in materia.
5. Nel trasporto s'intende compresa ogni spesa, la fornitura dei materiali di consumo e la mano d'opera del conducente.
6. I mezzi di trasporto, per i lavori in economia, debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.
7. Tutte le provviste dei materiali per le quantità prescritte dalla Direzione Lavori saranno misurate con metodi geometrici, salvo le eccezioni indicate nei vari articoli del presente Capitolato, o nelle rispettive voci di elenco prezzi le cui indicazioni sono preminenti su quelle riportate nel presente titolo.
8. Le misure saranno prese in contraddittorio, mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori, e riportate sui supporti informatici e cartacei firmati dagli incaricati della Direzione dei Lavori e dell'Impresa.

9. Resta sempre salva in ogni caso, la possibilità di verifica e di rettifica, anche in occasione delle operazioni di collaudo in corso d'opera.
10. Dai dati elaborati per i lavori a corpo si stabiliranno in maniera percentuale le quantità delle parti d'opera eseguite.
11. Per i lavori a misura si potranno invece, direttamente, dedurre le quantità realizzate.
12. Gli oneri della sicurezza saranno liquidati in maniera proporzionale all'avanzamento dei lavori.
13. I manufatti a piè d'opera, stabilito il prezzo a piè d'opera nel Capitolato e sempre che siano stati accettati dalla Direzione dei Lavori, verranno, ai sensi e nei limiti dell'Art. 28 del Capitolato Generale d'Appalto, compresi negli stati d'avanzamento dei lavori per i pagamenti suddetti in misura non superiore alla metà del prezzo a piè d'opera. In tal caso l'esecutore dovrà rilasciare idonea polizza a garanzia.

ART. 48 - DANNI DI FORZA MAGGIORE

1. L'Impresa non avrà diritto ad alcun indennizzo per avarie, perdite o danni che si verificassero nel cantiere durante il corso dei lavori.
2. Per i danni cagionati da forza maggiore, si applicano le norme del citato Capitolato Generale d'Appalto. In particolare nessun compenso sarà dovuto dall'Amministrazione per danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, di ponti di servizio, ecc., come indicato dal Capitolato Generale d'Appalto.
3. Non saranno considerati danni di forza maggiore:
 - a) i dissesti della struttura portante;
 - b) gli interramenti degli scavi, delle cunette e dei fossi di guardia;
 - c) gli ammaloramenti delle lavorazioni, causati da precipitazioni anche di eccezionale intensità o geli.
 - d) le avversità atmosferiche non dichiarate calamità naturali dagli organi competenti.
4. L'impresa è tenuta a prendere, tempestivamente ed efficacemente, tutte le misure preventive atte ad evitare questi danni, e comunque è tenuta alla loro riparazione a sua cura e spese.

ART. 49 - MISURE DI SICUREZZA E PROVVEDIMENTI DI VIABILITA' CONSEQUENTI AI LAVORI

1. L'impresa dovrà provvedere, senza alcun compenso aggiuntivo rispetto a quello previsto in appalto, ad allestire tutte le opere di difesa, mediante sbarramenti o segnalazioni in corrispondenza dei lavori, di interruzioni o di ingombri, sia in sede stradale che fuori, da attuarsi con i dispositivi prescritti dal "Nuovo Codice della Strada" approvato con Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 (S.O. alla G.U. n. 114 del 18/5/1992) e dal relativo Regolamento di Esecuzione.
2. Dovrà pure provvedere ai ripari ed alle armature degli scavi, ed in genere a tutte le operazioni provvisorie necessarie alla sicurezza degli addetti ai lavori e dei terzi. Tali provvedimenti devono essere presi sempre a cura ed iniziativa dell'Impresa, ritenendosi impliciti negli ordini di esecuzione dei singoli lavori. Quando le opere di difesa fossero tali da turbare il regolare svolgimento della viabilità, prima di iniziare

i lavori stessi, dovranno essere presi gli opportuni accordi in merito con la Direzione dei Lavori.

3. Nei casi di urgenza, però, l'impresa ha espresso obbligo di prendere ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica, avvertendo immediatamente di ciò la Direzione dei Lavori.
4. L'Impresa non avrà mai diritto a compensi addizionali ai prezzi ed ai corrispettivi di contratto qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori, né potrà valere titolo di compenso ed indennizzo per non concessa chiusura di una strada o tratto di strada al passaggio dei veicoli, restando riservata alla Direzione dei Lavori la facoltà di apprezzamento sulla necessità di chiusura.

ART. 50 - PIANI DI SICUREZZA

1. I lavori di cui al presente appalto dovranno essere condotti in conformità delle disposizioni contenute in "**piano di sicurezza**" di progetto, che forma parte integrante del contratto di appalto, ai sensi e per gli effetti del D. Lgs.vo 81/2008. L'Impresa appaltatrice dichiara di avere approfondita conoscenza e motivata convinzione della buona formulazione del piano di sicurezza.
2. L'impresa appaltatrice, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, redige e consegna al Coordinatore per la sicurezza in fase di Esecuzione le eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e coordinamento nonché il "piano operativo di sicurezza".
3. L'Impresa dovrà nominare un proprio preposto, che può coincidere con il Direttore di Cantiere, per recepire ed attuare tutte le disposizioni normative in materia di salute e sicurezza sul lavoro, le disposizioni particolari derivanti dal piano di sicurezza e quelle impartite dal coordinatore per l'esecuzione.
4. Il Responsabile della sicurezza dell'Impresa dovrà ammettere in cantiere esclusivamente i lavoratori ed i visitatori che si attengono alle prescrizioni impartite.
5. Viene esplicitamente convenuto che il Coordinatore per l'Esecuzione dei lavori potrà richiedere all'impresa il "piano particolare di sicurezza" per le lavorazioni specialistiche o ritenute di particolare rischio; la redazione di tale piano resta, a carico dell'Impresa Appaltatrice.
6. Qualora, inoltre, il Coordinatore per l'esecuzione disponga la sospensione di lavorazioni eseguite senza le necessarie predisposizioni prescritte dal Piano di Sicurezza e Coordinamento, ciò non costituirà titolo per l'impresa a richiedere proroghe alla scadenza contrattuale essendo imputabile a fatto e colpa dell'impresa esecutrice stessa.
7. In caso di mancato positivo riscontro e di perdurante inosservanza della disposizione di sicurezza impartita, l'impresa verrà formalmente diffidata e posta in mora per gravi e/o ripetute violazioni della sicurezza, che costituiscono causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 92, comma 1, lett. e), del Codice.

ART. 51 - RESPONSABILITÀ DELL'ESECUTORE

1. Sarà obbligo dell'Esecutore di adottare nella esecuzione dei lavori tutti i provvedimenti e le cautele necessari per garantire la vita degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni a beni pubblici e privati.

2. Resta convenuto che, qualora dovessero verificarsi danni alle persone od alle cose, per mancanza, insufficienza od inadeguatezza di segnalazioni nei lavori, in relazione alle prescrizioni del "Nuovo Codice della Strada" e del relativo Regolamento di esecuzione, che interessano o limitano la zona riservata al traffico dei veicoli e dei pedoni, l'impresa terrà sollevata ed indenne l'ente appaltante ed il personale da essa dipendente da qualsiasi pretesa o molestia, anche giudiziaria, che potesse provenirle da terzi e provvederà, a suo carico, al completo risarcimento dei danni che si fossero verificati.

ART. 52 - RIPRISTINO DEI LUOGHI ALLA DATA DI ULTIMAZIONE

All'atto della redazione del verbale di ultimazione lavori, tutta la zona interessata dai lavori stessi dovrà risultare completamente libera, sgomberata dalle terre, dal materiale e dagli impianti di cantiere nonché completamente ripristinata e perfettamente pulita. La corretta esecuzione del ripristino dei luoghi è approvata e certificata con specifico atto del Direttore dei Lavori.

ART. 53 - DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

1. Tutte le controversie tra la Stazione Appaltante e l'impresa, tanto durante il corso dei lavori, quanto dopo il collaudo, che non si siano potute definire in via amministrativa quale che sia la loro natura tecnica, amministrativa, giuridica, nessuna esclusa, verranno disciplinate dalle Norme di cui agli artt. 205, 207 e 208 del Codice.
2. Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario, saranno deferite alla competente autorità Giudiziaria del Foro di L'Aquila.
3. E' esclusa in maniera specifica la competenza arbitrale.
4. In caso di contenzioso o fermo immotivato del cantiere da parte dell'Esecutore, lo stesso si impegna a liberare l'area di cantiere con semplice Ordine di Servizio da parte del Direttore dei Lavori. Se l'Esecutore non vi provvede entro 10 giorni, la Stazione Appaltante si riserva di provvedere direttamente alla rimozione e deposito delle attrezzature di cantiere in altro luogo, addebitando all'Esecutore stesso i relativi oneri riducendo lo stato finale ovvero attraverso l'escussione parziale o totale delle garanzie prestate.

ART. 54 - SPESE DI CONTRATTO

1. Sono a carico dell'Esecutore, ai sensi dell'art. 8 del capitolato generale d'appalto, le spese di contratto e tutti gli oneri connessi alla sua stipulazione compresi quelli tributari.
2. Se al termine dei lavori il valore del contratto risulti maggiore di quello originariamente previsto è obbligo dell'esecutore provvedere all'assolvimento dell'onere tributario mediante pagamento delle maggiori imposte dovute sulla differenza. Il pagamento della rata di saldo e lo svincolo della cauzione da parte della Stazione Appaltante sono subordinati alla dimostrazione dell'eseguito versamento delle maggiori imposte.
3. Se al contrario al termine dei lavori il valore del contratto risulti minore di quello originariamente previsto, la Stazione Appaltante rilascia apposita dichiarazione ai

ATER L'AQUILA	Lavori di demolizione e ricostruzione di n.3 palazzine danneggiate dal sisma del 06.04.2009 in localita' Paganica (Aq)	Pagina 40 di 234
----------------------	--	-------------------------

fini del rimborso secondo le vigenti disposizioni fiscali delle maggiori imposte eventualmente pagate.

Capo Settimo - SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

ART. 55 - DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE DA ESEGUIRE

Finalità dell'opera

Demolizione e ricostruzione di n.3 palazzine residenziali danneggiate durante il violento evento sismico del 06.04.2009.

Natura dei terreni

Per la natura dei terreni si rimanda alla Relazione Geologica.

Ubicazione

Il complesso edilizio verrà realizzato nella stessa area di sedime di quello da demolire. L'area in oggetto è individuabile catastalmente nella particella 2021 del Foglio n. 19 del Comune di L'Aquila, nel centro frazionale di Paganica, in Via Corrado Pasqua (nn. Civici 8-10-12).

Tipologie e descrizione degli interventi previsti

Sono comprese nell'appalto tutte le opere sommariamente designate come segue:

- demolizione delle palazzine presenti
- scavo di sbancamento del terreno e livellamento dell'area per il posizionamento del sedime del fabbricato e le relative sistemazioni esterne di pertinenza, limitatamente al confine del lotto assegnato all'ATER, come evidenziato dai grafici esecutivi;
- scavi di fondazione per la realizzazione di tali strutture e muri di contenimento relativi alle sistemazioni esterne ;
- strutture portanti verticali, orizzontali e copertura;
- opere di finitura della copertura inclinata con tegole tipo marsigliese o portoghese;
- tamponature esterne in blocco poroton intonacate all'interno
- divisori interni in laterizio di tipo tradizionale, divisori con blocchi di calcestruzzo presso-vibrato per la delimitazione delle autorimesse;
- intonaci interni, infissi di porte, di finestre, tinteggi,

- impianti elettrici e fotovoltaico;
- impianti idrico-sanitari;
- impianti di riscaldamento e solare per l'integrazione alla produzione di acqua calda sanitaria;
- impianto fotovoltaico;
- pavimentazioni e rivestimenti;
- rifiniture varie, sistemazioni esterne infrastrutture a rete, ecc.

Il tutto, meglio risulta dalle relazioni tecniche progettuali ed elaborati grafici allegati al progetto architettonico e strutturale.

ART. 56 - NORME PER LA VALUTAZIONE DELLE OPERE

1. Le opere comprese nel presente appalto saranno compensate totalmente a forfait. Restano escluse dall'appalto le seguenti opere e prestazioni:

- a) la direzione dei lavori ed il collaudo tecnico-amministrativo delle opere;

ART. 57 - DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE APPALTATE FORFAIT

Demolizioni

Saranno demolite le palazzine danneggiate dal sisma, procedendo dapprima alla rimozione di infissi, ringhiere, impianti esterni alle murature, manto di copertura e guaine con successivo invio dei materiali in discarica autorizzata. La demolizione delle tamponature e delle strutture portanti dei 3 corpi di fabbrica verrà eseguita fino all'attuale livello fondale, in modo da consentire la predisposizione del piano di posa per la nuova fondazione.

Prima di iniziare tale intervento e durante lo svolgimento dello stesso si dovrà valutare la necessità di eventuali opere di puntellamento, finalizzate ad evitare qualsiasi rischio per le maestranze.

Fondazioni edifici

Saranno costituite da una platea in c.a. con classe del calcestruzzo pari a C 25/30 come da elaborati esecutivi di progetto, previa stesura di uno strato di calcestruzzo magro.

Tutte le opere fondali prima richiamate dovranno avere un elevato grado di rigidità tale da rendere minimi e assolutamente ininfluenti sulle sovrastanti strutture portanti i prevedibili cedimenti differenziali

Strutture portanti

Il fabbricato dovra' avere le strutture portanti verticali ed orizzontali costituite da pilastri e travi in cemento armato gettati in opera con classe C28/35, intimamente connessi tra loro, cosi' come previsto dagli elaborati progettuali.

Murature

Le murature di tamponamento ai vari piani fuori terra saranno realizzate – nel rispetto dei particolari esecutivi del progetto nel modo seguente:

Al piano terra, le pareti perimetrali in corrispondenza delle autorimesse, delle cantine e dei locali tecnici saranno costituite da blocchi poroton da tamponamento

.
In corrispondenza dei vani scala e delle centrali termiche saranno realizzate tamponature costituite da una doppia parete con paramento esterno in blocchi poroton da tamponamento (come da art. C/01-021 dell'elenco prezzi) di dimensioni 50x15x25 cm e paramento interno costituito da laterizi forati di 8 cm di spessore, con interposta coibentazione in lastre di polistirene espanso di 4 cm.

Ai livelli superiori, le murature perimetrali di tamponamento saranno costituite da una doppia parete con paramento esterno in blocchi poroton da tamponamento di dimensioni 20x30x19 cm e paramento interno costituito da laterizi forati di 12 cm di spessore, con interposta coibentazione in lastre di polistirene espanso di 4 cm. Le pareti divisorie interne saranno invece costituite da mattoni forati di 8 cm, per uno spessore finito complessivo di 11 cm, con l'aggiunta del rivestimento in piastrelle nei vani ove lo stesso è previsto (cucina e bagni).

Solai

Dovranno essere realizzati in travetti e pignatte di laterizio gettati in opera, connessi staticamente agli elementi strutturali verticali.

Tutti i solai saranno calcolati per i sovraccarichi corrispondenti alla destinazione, secondo le norme vigenti.

Tutti i solai avranno un isolamento termico e acustico avente le caratteristiche risultanti dai particolari esecutivi del progetto; in particolare, l'intera superficie del solaio dei piani in elevazione sarà isolata mediante posa di pannello isolante in lastre di polistirene, da un massetto termico in cls alleggerito e acusticamente con isolamento in feltro. Sul solaio del sottotetto sarà posto in opera un isolamento in polistirene ed un massetto termico in cls..

CopeRture

La copertura inclinata dell'edificio sara' costituita da un solaio inclinato in travetti e pignatte.

Superiormente al solaio saranno poste tegole in laterizio tipo coppo e tegola piana, secondo le modalità di posa in opera meglio descritte negli art G/03-006 del Epu

Scale

Le scale interne saranno realizzate rampe e pianerottoli in c.a. fino al piano degli alloggi; saranno provviste di ringhiera parapetto in profilati di acciaio del tipo tubolare .

Tramezzature

Le pareti divisorie interne saranno invece costituite da mattoni forati di 8 cm, per uno spessore finito complessivo di 11 cm, con l'aggiunta del rivestimento in piastrelle nei vani ove lo stesso è previsto (cucina e bagni).

Le pareti divisorie interne delle autorimesse e delle contine saranno invece costituite da blocchi in calcestruzzo presso-vibrato. di dimensioni 50x20x25 cm

Impermeabilizzazione

Tutte le strutture piane delle terrazze dovranno essere impermeabilizzate con primer e guaina elastomerica dello spessore di mm 5.

Le coperture saranno impermeabilizzate con guaine elastomeriche dello spessore di 4 mm

Intonaci interni ed esterni

Alloggi

I soffitti e tutte le pareti degli alloggi e gli altri locali interni, saranno intonacati con intonaco premiscelato a base cemento come descritto all'art. I/01-015 dell'elenco dei prezzi.

Autorimesse

Il soffitto delle autorimesse dovrà presentare caratteristiche di resistenza al fuoco pari a REI 120, così come richiesto per il rilascio del prescritto Certificato di Prevenzione Incendi – C.P.I., se dovuto.

Pareti esterne

La parte esterna delle tamponature sarà intonacata con una sbruffatura di maltacementizia, come previsto dalle norme generali dell'Epu per le murature.

Infissi finestre e tapparelle alloggi

Tutte le finestre degli appartamenti saranno e del vano scala saranno realizzate in legno tipo douglas con vetrocamere 4/15/4 termoacustiche isolanti (come da E.p. art. L/05-021), completi di cassonetti copri rullo coibentati e avvolgibili in PVC

Si precisa che gli infissi suddetti, dovranno in ogni caso garantire gli standard tecnici e normativi previsti dal progetto acustico dell'intervento.

Portoncini e porte alloggi

I portoncini di ingresso degli alloggi saranno del tipo blindato ad una anta come descritto L/02/005 dell'elenco dei prezzi.

Le porte interne saranno del tipo tamburato in noceTanganica e mogano Kotibè, con intelaiatura perimetrale in legno d'abete e struttura cellulare interna a nido d'ape.

Basculanti autorimesse

Saranno in realizzare in lamiera di acciaio stampato zincate e verniciate, come all'art. 10.1.0050.2 dell'Epu.

Porte locali al piano interrato

Tutte le porte indicate al piano interrato, escluse le basculanti delle autorimesse, saranno realizzate in alluminio anodizzato, dotate di griglie di aerazione e del tipo metallico con chiusura automatica REI 120, provviste di relativa certificazione attestante l'omologazione di legge necessaria per il rilascio del C.P.I. da parte dei VV.FF., se dovuto

Pavimenti

1. – ALLOGGI

Saranno del tipo in piastrelle in gres porcellanato come descritto nell'art. I/04-043 dell'elenco prezzi, in opera su apposito ed adeguato massetto, posate con idoneo collante non solubile in acqua.

2. - SCALE - ANDRONI

I gradini delle scale e i pianerottoli saranno rivestiti con lastre di marmo di trani di spessore 3 cm, mentre i sottogradi saranno in lastre di pietra di trani dello spessore di 3 cm, come descritto nell'art. I/03-010 dell'elenco prezzi.

3. - TERRAZZE ALLOGGI

I pavimenti saranno realizzati con piastrelle di klinker per esterni come indicato nell'art. I/04-065 dell'elenco dei prezzi.

4. - PAVIMENTI E MARCIAPIEDI

Il pavimento del marciapiedi sarà eseguito in masselli di cls autobloccanti , come da art. 06.04.0470.001 dell'elenco prezzi.

5. - AUTORIMESSE - FONDI

Il pavimento del piano interrato, compresa la corsia di manovra, sarà del tipo industriale al quarzo opportunamente tagliato e riquadrato, come da art. I/04-162 dell'Ep.

Battiscopa e zoccolotti

Tutte le pareti del vano scala, dei gradini avranno zocchetto battiscopa in pietra di trani, come previsto dall'art. I/03-015 dell'Ep; gli alloggi avranno zocchetto battiscopa in gres porcellanato di altezza 8 cm, come da art. I/04-174, mentre per i balconi sarà in Klinker di altezza pari a 8 cm.

Tinteggiature interne ed esterne

Le pareti ed i soffitti di tutti i locali interni saranno tinteggiati con idropittura vinilica, come da art. N/01-012 e N/01-014, nei colori indicati dalla D.L. e scelti su campioni eseguiti a cura dell'appaltatore; così pure i locali del piano terra delle autorimesse, corsia e locali fondi compresi. Le superfici esterne saranno rifinite tramite tinteggiatura con pittura a base di silicati di potassio, come da art. N/01-018 e N/01-019.

E' prevista inoltre la pittura di finitura su opere metalliche, quali ringhiere interne e esterne come da art. N/03-009.

Lavori in marmo e in pietra

Le soglie delle finestre saranno eseguite con lastre di pietra di Trani ed avranno lo spessore di cm 3 come all'art. I/03-010 dell'Epu.

Le soglie delle finestre saranno munite di idoneo battente superiore al listello per l'alloggiamento degli infissi.

Opere in ferro e da lattoniere

Comprendono le ringhiere di protezione delle scale e delle terrazze, previste nel progetto.

Comprendono, inoltre il canale di gronda in rame Svil dello spessore di mm 8/10 e sviluppo 50 cm, con relatico pluviale in rame e terminale di pluviale in ferro, come da art. M/05-013 e M/05-010.

Impianti

1. IDRICO

L'alimentazione fornita dall'acquedotto comunale dovrà essere garantita da una condotta in Pead PN 16 di diametro $De = 63$ mm che, da un apposito pozzetto di dimensioni interne 60 x 60 cm, da realizzarsi presso l'accesso del complesso edilizio, raggiungerà il manufatto alloggiamento contatori di nuova realizzazione. Da questo verrà derivata una tubazione in Pead PN 16 $De = 63$ mm che, tramite ulteriori distacchi in Pead $De = 63$ mm da effettuarsi in corrispondenza di pozzetti 60 x 60 cm, andrà ad alimentare le centrali idriche dei vari fabbricati.

In ciascuna di queste si è prevista la fornitura e posa in opera di un autoclave monoblocco in acciaio zincato per sollevamento acqua per uso potabile, della capacità complessiva di 1000 litri.

Dalla centrale idrica partiranno le tubazioni costituenti le montanti idriche, le quali si svilupperanno secondo un percorso verticale all'interno di appositi cavedi. Verranno utilizzate tubazioni in polipropilene a norma UNI 8318 e 8321 e ss. mm. e ii., con diametri da DN 25 a DN 40".

E' inoltre prevista l'installazione di un riduttore di pressione con funzione di ammortizzatore del colpo di ariete del tipo con corpo in ottone e otturatore in resina.

In corrispondenza di ogni livello, alla montante verranno collegate due tubazioni

(una per ogni appartamento) con successiva installazione di una valvola di intercettazione manuale per il sezionamento dell'impianto, da collocare in un apposito vano dotato di sportello in lamiera. Verrà poi realizzata la rete di distribuzione di ogni appartamento, costituita da tubazioni in polipropilene con posa in opera nel massetto del pavimento.

2. GAS

La rete del gas sarà derivata dal punto di consegna del competente Ente Distributore fino a raggiungere le centrali termiche del complesso edilizio. L'allaccio avverrà mediante appositi contatori.

La rete sarà provvista di saracinesche di intercettazione e di tutte le apparecchiature necessarie a renderla conforme alle normative vigenti in materia, sarà interrata fino alla centrale termica e realizzata con tubazioni in Pead per gas serie S5 di diametro De = 75 mm e De = 63 mm.

3. -IMPIANTO DI RISCALDAMENTO CENTRALIZZATO A TERMOSIFONE - IMPIANTO DI PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA CON PANNELLI SOLARI

L'impianto idrico sanitario consentirà la produzione e la distribuzione dell'acqua calda sanitaria necessaria al soddisfacimento del fabbisogno di tutti gli appartamenti. Sarà installato un impianto di tipo centralizzato comprendente un generatore di calore del tipo convenzionale a metano ad alto rendimento (diverso da quello per l'impianto di riscaldamento) di potenza pari a 35 kW, il quale alimenterà un boiler verticale ad accumulo della capacità di 1000 l per i Fabbricati n.1 e n.3 e di 1500 l per il Fabbricato n. 2. Gli scambiatori del boiler saranno dimensionati per garantire il corretto funzionamento del sistema, con adeguate temperature minime di funzionamento per tempi prefissati. Sia il generatore di calore che il boiler saranno ubicati nella centrale termica. L'impianto sarà affiancato da un sistema a pannelli solari per la produzione di acqua calda (uno per ogni appartamento), da installare sulla falda lato fianco destro del tetto dei Fabbricati n. 2 e n. 3 (direzione sud-est) e sulla falda lato prospetto (direzione sud-ovest) del tetto del Fabbricato n. 1. Pertanto il boiler verticale ad accumulo di cui sopra sarà dotato di serpentine separate, per consentire collegamenti differenziati al parco solare ed alla caldaia.

I collettori solari piani saranno costituiti da una piastra assorbente con canalizzazioni per l'acqua, protetta superiormente da un vetro di spessore adeguato per resistere agli agenti atmosferici, ed inferiormente da un opportuno strato di isolante con spessore totale non inferiore a 30 mm, il tutto racchiuso in un contenitore sigillato, idoneo per l'installazione in esterno.

L'acqua calda sarà distribuita alle utenze con l'impiego di idonee tubazioni in polipropilene (diametri variabili da DN25 a DN40), opportunamente coibentate e sistemate entro appositi cavedi.

Per ogni edificio sarà realizzata una rete di ricircolo, sempre in polipropilene, alimentata, tramite apposita pompa, direttamente dal boiler, con la funzione di assicurare l'immediata disponibilità di acqua calda alle utenze.

Da ogni montante idrica verranno derivati i tratti di raccordo con i collettori di distribuzione di ogni singolo alloggio. Prima del collegamento con la rete di distribuzione di ogni appartamento (tubazioni in polipropilene di distribuzione ai vari apparecchi igienico sanitari, con posa in opera nel massetto del pavimento), verrà predisposta una valvola di intercettazione manuale per il sezionamento

dell'impianto, da collocare in un apposito vano dotato di spostello in lamiera.

Il riscaldamento invernale sarà realizzato mediante sistema convenzionale ad acqua calda a circolazione forzata e radiatori.

Il sistema prevede un impianto centralizzato con suddivisione in zone, attraverso valvole di zona predisposte per il collegamento a moduli di contabilizzazione dell'energia termica effettivamente prelevata da ciascuna unità abitativa.

La centrale termica sarà posizionata nel locale appositamente previsto al piano terra di ciascun fabbricato e sarà costituita principalmente da un generatore (oltre a quello per la produzione dell'acqua calda sanitaria) di potenzialità termica utile tale da soddisfare il fabbisogno energetico di tutte le cellule abitative servite (60 kW). Il combustibile previsto è il metano da rete e lo scarico dei fumi di combustione avverrà in un opportuno condotto di esalazione in acciaio inox di diametro $\varphi = 130$ mm che fuoriuscirà dalla copertura del singolo edificio, ove verrà realizzata un'apposito comignolo in muratura.

La distribuzione dalla centrale termica alle utenze verrà effettuata mediante tubazioni in rame, opportunamente coibentate, poste in opera in controsoffitti e cavedi ispezionabili e nei massetti dei pavimenti.

In particolare, quelle installate in corrispondenza della centrale termica verranno collegate all'intradosso del solaio del primo piano. Le colonne montanti saranno inserite nei cavedi posti in adiacenza al vano scala ed alimenteranno, per ciascun appartamento, il sistema di contabilizzazione completo di collettore di distribuzione di tipo orizzontale.

Al collettore faranno capo gli elementi radianti, previsti del tipo in alluminio, i quali saranno posizionati all'interno dei singoli ambienti come indicato nello schema grafico riportato alla pagina seguente. Ogni elemento radiante sarà dotato di valvola di intercettazione, con testa termostatica a bassa inerzia termica, e di detentore di regolazione.

Per maggiori specifiche tecniche si rimanda agli elaborati specialistici tecnici e grafici.

Prima della chiusura delle tracce dovrà essere eseguita una prova dei circuiti a freddo e successivamente a caldo alla presenza della D.L. del che verrà redatto apposito verbale.

Sono a carico dell'Impresa assuntrice tutti gli oneri derivanti da tali prove, nonché tutte le spese relative alle autorizzazioni e collaudi da parte dei VV.FF. ed altri organi preposti, in relazione al progetto e agli oneri connessi con la Legge 10/91.

In caso di presentazione di proposte migliorative relative all'impianto di riscaldamento previsto a base di gara, spetta all'affidatario la redazione delle nuove tabelle millesimali del riscaldamento. Tale onere spetta altresì all'affidatario a seguito di proposte migliorative per le quali la normativa vigente in materia richiede l'aggiornamento di dette tabelle millesimali.

4. IMPIANTO ELETTRICO

I parametri generali relativi alla fornitura di energia elettrica sono i seguenti:

- consegna dell'energia: BT
- tensione di alimentazione: 400 V-3 fasi+N
- frequenza: 50 Hz

- potenza impegnata complessiva: 70 kW

L'impianto elettrico, per ogni fabbricato, sarà costituito in sintesi da:

- quadro generale di arrivo linea ENEL
- allacciamenti e distribuzione generale esterna
- distribuzione principale e secondaria interna
- quadro e impianto servizi comuni (illuminazione interna ed esterna, prese, etc.)
- quadro e impianto centrale termica
- quadro e impianto ascensore
- quadri e impianti autorimesse e cantine (luce e prese)
- quadri di piano e impianti appartamenti (luce e prese)
- impianto di messa a terra

Le linee di distribuzione interna di ciascun fabbricato saranno così realizzate:

- Al piano terra, in partenza dal vano tecnico contenente i quadri elettrici, saranno installate linee di distribuzione a vista mediante utilizzo di tubazioni e scatole di derivazione in PVC con grado di protezione IP65.

- Nei cavedi i cavi elettrici diretti verso i vari appartamenti ed il vano scala saranno invece collegati

ad apposite passerelle portacavi grigliate fissate alla parete.

- All'interno degli appartamenti, nei pianerottoli e nelle scale la distribuzione sarà realizzata

mediante tubazioni in PVC corrugato, posati sottotraccia, all'interno dei quali saranno posizionati

i conduttori tipo H07V-K o N07V-K..

I punti luminosi e le prese di corrente saranno determinati, come ubicazione, dalla D.L.. In via di massima si stabilisce che tutti gli ambienti avranno luce al centro e prese di corrente normale ed industriale.

Le camere da letto avranno duplice presa di corrente normale.

L'ubicazione dei contatori (apparecchi esclusi) sarà pure essa indicata dalla Direzione dei Lavori.

In ogni alloggio sarà installato l'impianto centralizzato e transistorizzato di antenna TV terrestre e satellitare con una presa per tipo in ogni soggiorno; comprenderà la fornitura e posa in opera del palo di sostegno esterno per la collocazione delle antenne necessarie alla perfetta ricezione, le antenne stesse, le canalizzazioni, i cavi ed il centralino ed eventuali amplificatori, derivazioni, prese, nonché i collegamenti di alimentazione e di messa a terra.

Nei locali tecnici, nelle autorimesse e nelle cantine l'impianto elettrico sarà del tipo a vista con corpi illuminanti, prese di forza motrice e interruttori installati a vista, di tipo stagno IP65.

In ogni alloggio sarà installato l'impianto di suoneria e l'impianto citofonico posto all'esterno, alimentato a bassa tensione.

Il collegamento dovrà avvenire mediante interposizione di interruttore applicato ad apposita tavoletta portanome.

In ogni alloggio sarà realizzato l'impianto telefonico che comporta la fornitura e messa in opera di tubi montanti, delle scatole unificate; non comprende i tubi di raccordo e predisposizione per le armature della TELECOM.

I vari punti luce e prese ecc. saranno per ogni locale quantitativamente come specificato negli allegati elaborati grafici e Computo Metrico Estimativo.

Per ogni appartamento e locale sarà installato un interruttore differenziale a protezione della linea con salvavita e magnetotermici per le linee: illuminazione f.m. e cucina.

Si richiama infine il rispetto delle vigenti norme nei locali provvisti di doccia e vasca.

SCALE – ANDRONI –PARTI CONDOMINIALI

I punti luce necessari per gli androni, scale e portici ed altri percorsi, ecc., saranno completi di plafoniera, avranno interruttore a tempo e saranno allacciati al contatore condominiale.

Nei locali tecnici, nelle autorimesse e nelle cantine l'impianto elettrico sarà del tipo a vista con corpi illuminanti, prese di forza motrice e interruttori installati a vista, di tipo stagno IP65.

In particolare l'impianto luce scale sottotraccia dovrà essere alimentato con conduttori non inferiori a 2x2.5 mmq + PE con posa in opera di corpi illuminanti interni del tipo a doppio isolamento, mentre quelli esterni dovranno avere grado di protezione IP55. L'impianto dovrà essere protetto in partenza da proprio interruttore magnetotermico.

L'illuminazione degli spazi esterni condominiali saranno realizzati con adeguati punti luce completi di plafoniera e punti di comando con grado di protezione IP55 alimentato da apposita e separata linea, con conduttori non inferiori a 2x2.5 mmq+PE .

L'alimentazione dell'impianto citofonico/apriporta dovrà essere garantita da linea indipendente e protetta in partenza da proprio interruttore aut. magn.

differenziale. L'alimentazione dei centralini TV per i segnali analogici e satellitari dovrà essere garantita da linea indipendente e protetta in partenza da proprio interruttore aut. Magn. Differenziale

. - Impianto di terra

Ogni fabbricato dovrà essere servito da un impianto di terra consistente in dispersori di tipo a puntazza protetti da pozzetti ispezionabili al quale collegare il nodo equipotenziale del locale contatori.

5. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Superiormente agli elementi della copertura saranno posati dei pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica. La potenzialità dell'impianto dovrà essere tale da fornire 1 kW per appartamento .

In corrispondenza dei fabbricati n. 1 e n. 3 dovranno essere installati n. 18 moduli in serie da 1,65 m² di superficie, per un totale di 4 kW (come da "Analisi Nuovi Prezzi" art. IMP_N.P.03) mentre per il fabbricato n. 2 gli stessi dovranno essere in numero di 24, per un totale di 6 kW (come da "Analisi Nuovi Prezzi" art. IMP_N.P.01). La disposizione sulla copertura sarà sulle falde lato prospetto, con direzione sud-ovest.

Edifici n. 1 e n. 3: 18 moduli in serie

- Potenza nominale: 4000 W
- Superficie totale moduli: 26,29 m²
- Energia totale annua prodotta: 4901,22 kWh
- Tensione massima: 333,48 V
- Corrente alla massima potenza: 8,76 A

Edificio n.2: 24 moduli in serie

- Potenza nominale: 6000 W
- Superficie totale moduli: 39,43 m²
- Energia totale annua prodotta: 7353,94 kWh
- Tensione massima: 500,22 V
- Corrente alla massima potenza: 8,76 A

6. DOTAZIONE DEI BAGNI

I bagni principali e di servizio verranno corredati dalle seguenti apparecchiature:

- 1) lavabo in porcellana vetrificata del tipo a semincasso come da art. O/33-024 dell'Ep;
- 2) vaso igienico in porcellana vetrificata come all'art. O/33-026 dell'Ep;
- 3) cassetta di scarico ad incasso come da art. O/33-028 dell'Ep;
- 4) bidet a pavimento come da art. O/33-024 dell'Ep,
- 5) piatto doccia in gres porcellanato come da art. O/33-045 dell'Ep;
- 6) vasca da bagno in ghisa porcellanata come da art. O/33-036 (solo nel bagno principale)

Così' come previsto dai grafici di progetto, n° 1 bagno dovrà essere eseguito nel rispetto delle norme previste per la fruizione degli stessi da parte di soggetti portatori di handicaps.

RIVESTIMENTI

Le pareti dei bagni principali e di servizio e quelle delle cucine, per queste ultime limitatamente alle pareti interessate dalle apparecchiature, saranno rivestite sull'intero perimetro con piastrelle bicottura e monocottura rispettivamente, come agli art. I/02-003 e I/02-023 dell'Epu.

7. FOGNATURA (acque bianche e nere)

Si prevede la posa in opera di collettori separati per le acque nere e quelle bianche.

La raccolta e l'allontanamento delle acque di rifiuto domestico (acque nere) sarà effettuata mediante una rete di scarico interna alla palazzina, come da tracciati indicati sugli elaborati esecutivi, attraverso percorsi suborizzontali e verticali (colonne), fino ai pozzetti d'ispezione, di dimensioni interne 50 x 50 cm, previsti in prossimità degli edifici. Successivamente, mediante un collettore in PVC SN8 di diametro esterno De = 200 mm, convergeranno nella fossa Imhoff da ubicare in prossimità dell'ingresso del complesso edilizio. L'effluente verrà poi convogliato verso la rete fognaria mista esistente.

Per ogni appartamento si dovrà realizzare la rete generale di allaccio di tutti gli apparecchi di scarico comprendente, all'interno di ogni gruppo wc ed all'interno della cucina, la fornitura e posa in opera di tubi in polipropilene.

Questi dovranno essere installati secondo gli schemi riportati nelle tavole di progetto e con l'utilizzo dei necessari pezzi speciali, in modo da collegare ogni apparecchio fino alla colonna di scarico.

Per ciascun appartamento dovranno essere realizzate delle colonne di scarico (per i bagni e le cucine di ciascuna cellula abitativa) da installare negli appositi cavedi ispezionabili, chiusi con pannelli smontabili e fermi metallici.

Le colonne dovranno essere realizzate con tubi in polietilene duro (Pead), idonei per lo scarico di acque calde e corrosive, del diametro esterno di 125 mm.

Le colonne di scarico dovranno essere prolungate oltre la quota massima della copertura per la realizzazione della ventilazione primaria. Inoltre dovranno essere realizzate, per ogni colonna di scarico e con lo stesso materiale, le colonne di ventilazione secondaria, secondo un percorso parallelo alla colonna di scarico fino alla copertura del fabbricato, alla stessa quota della principale. Tali condotte verranno inserite in appositi comignoli realizzati in muratura, in numero di quattro per ciascun fabbricato.

Le acque provenienti dalle coperture del complesso edilizio e quelle provenienti dal piazzale asfaltato saranno convogliate nella rete delle acque bianche.

La suddetta rete si svilupperà secondo rami paralleli ai fabbricati, con pendenza minima dello 0,50%. Questi saranno realizzati con tubazioni in PVC SN8 del diametro De = 200 - 250 mm.

I collettori dovranno essere posti in opera, unitamente a quelli delle acque nere, in un idoneo scavo predisposto a sezione obbligata, su opportuno letto di posa costituito da uno strato minimo di 60 cm di sabbia.

Verranno inoltre posti in opera pozzetti prefabbricati in cemento armato, di dimensioni interne pari a 60 x 60 cm, con sovrastante soletta di copertura in c.a. dotata di caditoia in ghisa sferoidale carrabile di classe D400. L'allaccio ai pluviali provenienti dai singoli edifici della palazzina in progetto sarà effettuato con tubazioni in PVC SN8 di diametro De = 125 mm.

I lavori sopradescritti saranno eseguiti seguendo le norme sanitarie comunali e la vigente normativa con particolare riguardo alla L.319/76 e secondo le indicazioni dei grafici di progetto.

PRECISAZIONI

Eventuali dimenticanze o imprecisioni nella descrizione delle opere risultanti dal presente capitolato, non potranno essere intese nel senso di opere escluse, perché non esplicitamente indicate o correttamente descritte, ma esse sono da ritenere comunque comprese se ritenute dalla D.L. essenziali per dare l'opera compiuta a perfetta regola d'arte.

Resta inteso che, per le opere eventualmente non previste dal presente Capitolato, valgono le indicazioni contenute nei grafici di progetto ed, in ogni caso, tutte quelle prescrizioni che la Direzione dei Lavori riterrà opportuno impartire in corso d'opera.

Sono inoltre comprese nel presente appalto - se non diversamente specificato - tutte le opere, forniture o magisteri necessari per il rilascio di Certificazioni tecniche abilitative relative alle strutture e impianti realizzati, ivi compresi il Certificato di Abitabilità, della Sostenibilità Ambientale e di Prevenzione Incendi, se dovuto.

Capo Ottavo - QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

ART. 58 - NORME SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di Legge e di Regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel Capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici di progetto e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso Capitolato. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente gli articoli 15, 16 e 17 del Capitolato generale d'appalto.

Nel seguito si espongono le principali leggi e norme Nazionali, da rispettare per l'esecuzione dei lavori. Dette leggi e norme si intendono integralmente richiamate nei singoli articoli, pertanto salvo eccezioni non saranno più nominate negli stessi. Negli articoli sono da intendersi richiamate tutte le normative vigenti, ed in particolare le seguenti:

EDILIZIA:

- Norme tecniche d'attuazione del P.R.G.,
- Regolamento Edilizio Comunale,
- Regolamento di Igiene Comunale,
- Legge n° 13 del 9/1/89 sull'abbattimento delle barriere architettoniche,
- Capitolato Generale d'Appalto,

IGIENE E SICUREZZA

- DPR n. 547/55 del 27/4/1955: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro"
- DPR n. 164/56 del 7/1/1956: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni"
- DPR n. 302/56 del 19/3/1956: "Norme di prevenzione per gli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con DPR 547 del 27/4/1955"
- DPR n. 303/56 del 19/3/1956: "Norme generali per l'igiene sul lavoro"
- DM n. 8626/68 del 2/9/1968: "... misure tecniche di sicurezza per i ponteggi metallici fissi..."
- CIRC. n. 149/85 del 22-11-1985: "... - Disciplina della costruzione e dell'impiego dei ponteggi metallici fissi"
- D. Leg. n. 626/94 del 19/9/1994: "... miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro"
- CIRC. n. 102/94 del 7/8/1995: "D. Leg. 626/94 - Prime direttive per l'applicazione"
- CIRC. MI.SA. n. 1564/4146/95 del 29/8/1995: "D. Leg. 626/94 - Adempimenti di prevenzione e protezione antincendio. Chiarimenti"
- D. Leg. n. 242/96 del 19/3/1996 "Modifiche ed integrazioni del D. Leg. 626 ..."
- D. Leg. n. 493/96 del 14/8/1996: "... Prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza /o di salute sul luogo di lavoro"

- D.Leg. n. 494/96 del 14/8/1996: "... Prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili"

DEMOLIZIONI:

- Circ. n. 45/86 del 10/7/1986: "Piano di interventi e misure tecniche per la individuazione ed eliminazione del rischio connesso"
- Legge n. 277/91 del 15/8/1991: " ... protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro ..." 13
- Legge n. 257/92 del 27/3/1992: "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto"

STRUTTURE

- Legge 5 novembre 1971 N. 1086 - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica.
- OPCM 3274 d.d. 20/03/2003 – “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”, e successive modifiche e integrazioni (OPCM 3431 03/05/05).
- Norme tecniche per le Costruzioni – D.M. 14/01/2008
- Norme di cui è consentita l'applicazione ai sensi del cap. 12 del D.M. 14 gennaio 2008:

UNI EN 1990: 2004 - Eurocodice 1
Criteri generali di progettazione strutturale.

UNI ENV 1991-1-1: 2004; -1-2; 1-3; 1.5 ; UNI ENV 1991-2-4: 1997
Azioni sulla struttura.

Eurocodice 2
Progettazione delle strutture in calcestruzzo.

UNI ENV 1992-1-1
Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici.

Eurocodice 3
Progettazione delle strutture in acciaio.

UNI ENV 1993-1-1
Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici.

UNI EN 206-1/2001
Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità.

Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei Lavori Pubblici
“Linee Guida sul calcestruzzo strutturale”

Circ. MIN.LL.PP. N.11951 del 14 febbraio 1992
Circolare illustrativa della legge N. 1086.

D.M. 14 febbraio 1992
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale, precompresso e per le strutture metalliche.

- Circ. MIN.LL.PP. N.37406 del 24 giugno 1993 – Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui al D.M. 14 febbraio 1992.
- D.M. 9 gennaio 1996 – Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- Circ. Min. LL.PP. 15.10.1996 n.252 AA.GG./S.T.C. - Istruzioni per l'applicazione delle «Norme tecniche per il calcolo e l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche» di cui al D.M. 09.01.1996.

ATER L'AQUILA	Lavori di demolizione e ricostruzione di n.3 palazzine danneggiate dal sisma del 06.04.2009 in localita' Paganica (Aq)	Pagina 54 di 234
----------------------	--	-------------------------

- Norme tecniche per le Costruzioni – D.M. 14/01/2008 14
- Circolare 2 febbraio2009 n.617

CARICHI E SOVRACCARICHI

- D.M. 16 gennaio 1996 – Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi
- Circ. MIN.LL.PP. N.156AA.GG./STC del 4 luglio 1996 – Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16 gennaio 1996.
- D.M. 16.1.1996 - Norme tecniche relative alle costruzioni in zone sismiche
- Circ. Min. LL.PP. 10.4.1997, n. 65 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative alle costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16 gennaio 1996
- Norme tecniche per le Costruzioni – D.M. 14/01/2008 14
- Circolare 2 febbraio2009 n.617

TERRENI E FONDAZIONI

- D.M. 11 marzo 1988 – Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- Circ. MIN.LL.PP. N.30483 del 24 settembre 1988 - Istruzioni riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre.

RUMORE

- DPCM 1/3/1991: "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Legge n. 447/95 del 26/10/1995: "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- DPCM 5/12/1997 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
- LEGGE 7 luglio 2009, n. 88 - Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2008.

BARRIERE ARCHITETTONICHE

- Legge n. 118/71 del 30/3/1971: (art. 27)
- DPR. n. 384/78 del 27/4/1978: "Regolamento di attuazione art. 27 L. 118/71, a favore dei mutilati invalidi civili, in materia di barriere architettonica e trasporti pubblici"
- Legge n. 13/89 del 9/1/1989: "Disposizione per favorire il superamento delle barriere architettoniche negli edifici privati"
- DM n. 236/89 del 14/6/1989: "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità ... ai fini del superamento e della eliminazione delle barriere architettoniche"

PREVENZIONE INCENDI

- Circolare n. 91/91 del 14/9/1961. "Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati a struttura in acciaio destinati ad uso civile"
- DM 16/2/1982: " Determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi"
- DM 26/6/1984: "Classificazione di reazione al fuoco dei materiali ai fini della prevenzione incendi"
- Legge n. 818/84 del 7/12/1984 - NOP per le attività soggette a controllo di prevenzione incendi"
- DM 8/3/1985: "Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali ai fini del rilascio del NOP..."
- DM n 246 del 16/5/1987
- DPR 37/1998
- DM 10 MARZO 1998
- DM 4 MAGGIO 1998

SCARICHI

- Legge n. 319 del 10/5/1976: "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento"
- DPR n. 236 del 24.5.1989,
- Dlgs n. 152/99 – Testo unico sulle acque

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E VENTILAZIONE:

- Legge n. 10/91 del 9/1/1991: "Norme per l'attuazione del PEN" art. 4 e art. 25-26-28
- DPR. n. 412/93 del 26/8/93: "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ..."
- Legge n. 46/1990,
- DPR n. 447/1991,
- DM n. 12/1996,

IMPIANTI ELETTRICI E AFFINI:

- DPR n. 547/1955,
- Legge n. 186/1968,
- Legge n. 46/1990,
- DPR n. 447/1991,
- DM 20.02.1992,
- Legge n. 443/1985,
- Norme CEI 12-13,
- Norme CEI 23-3 - 4° ed.,
- Norme CEI 23-18,
- Norme CEI 64-8/4,
- Norme CEI 64-50,
- Norme CEI 81-1.

Nel seguito si espongono le principali norme U.N.I., da rispettare per la qualità dei materiali, per l'individuazione e l'accettazione, per la classificazione degli stessi. Dette norme UNI s'intendono integralmente richiamate nei singoli Articoli, pertanto salvo eccezioni non saranno più nominate negli stessi.

NORMA UNI

UNI EN 12354-1 –

Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti.

UNI EN 12354-2 –

Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.

UNI EN 12354-3 –

Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.

UNI/TR 11175 - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale.

UNI EN ISO 717-1 - Isolamento acustico per via aerea.

UNI EN ISO 717-2 - Isolamento del rumore di calpestio.

UNI 11173 - Finestre, porte e facciate continue –

Criteri di scelta in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al vento, trasmittanza termica ed isolamento acustico.

EN 10025 -Acciaio

Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali condizioni tecniche di fornitura

3952-66 - Alluminio

ATER L'AQUILA	Lavori di demolizione e ricostruzione di n.3 palazzine danneggiate dal sisma del 06.04.2009 in localita' Paganica (Aq)	Pagina 56 di 234
----------------------	--	-------------------------

Serramenti di alluminio e sue leghe per edilizia norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali

8725 -Ascensori

Edilizia residenziale impianti di ascensori elettrici a fune istruzioni per l'integrazione nell'edificio

CNR 10001 - Ascensori

Norme per gli ascensori ed i montacarichi in servizio privato

ISO 4190/1 Ascensori

Impianti di ascensori - ascensori delle classi 1,2 e 3

6126 Calcestruzzo

Norme sui controlli del cls.

6126-72 - Calcestruzzo

Prelevamento campioni di calcestruzzo in cantiere

6127- Calcestruzzo

Provini di calcestruzzo preparazione e stagionatura

6132-72 -Calcestruzzo

Prove distruttive sui calcestruzzi prova di compressione

6135 Calcestruzzo

Norme sui controlli del cls

7102,3,4,5,6,7,8,9 Calcestruzzo

Norme sugli additivi per cls.

7163 Calcestruzzo

Granulometria degli aggregati

8520 - PARTE 2°-Calcestruzzo

Aggreganti per confezione di calcestruzzi limiti di accettazione

8520 - PARTE 3°-Calcestruzzo

Aggreganti per confezione di calcestruzzi campionamento

8520 - PARTE 5°- Calcestruzzo

Aggreganti per confezione di calcestruzzi analisi granulometrica

9416 Calcestruzzo

Calcestruzzo fresco criteri generali di campionamento

9418 Calcestruzzo

Calcestruzzo fresco determinazione della consistenza prova di abbassamento al cono (slump test)

9419 Calcestruzzo

Calcestruzzo fresco determinazione della consistenza prova vèbe

9858 Calcestruzzo

Calcestruzzo prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità (sostituisce uni 7163)

8612 Cancelli

Cancelli e portoni motorizzati criteri costruttivi e dispositivi di protezione contro gli infortuni

UNI 11173 - Finestre, porte e facciate continue –

Criteri di scelta in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al vento, trasmittanza termica ed isolamento acustico.

8202 - PARTE 1° Impermeabiliz.

Edilizia membrane per impermeabilizzazione generalità per le prove

10376 Install. impianti

Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici

5364 Install. Impianti

Impianti di riscaldamento ad acqua calda regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo

7129 Install. Impianti

Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione progettazione, installazione e manutenzione

6266-68 Isolanti

Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico veli, veli armati, veli rinforzati tolleranze dimensionali e relative determinazioni

6267-68 Isolanti

Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico pannelli tolleranze dimensionali e di forma e relative determinazioni

8804 Isolanti

Isolanti termici criteri di campionamento e di accettazione dei lotti

9714 Isolanti

Pannelli a base di legno pannelli di lana di legno tipi, caratteristiche e prove

2106 Laterizi

Tavelloni tipi e dimensioni

2107 Laterizi

Tavole e tavelloni requisiti e prove

8087 Laterizi

Edilizia residenziale partizioni interne verticali analisi requisiti

8201 Laterizi

Edilizia residenziale pareti interne semplici prova di resistenza agli urti da corpo molle e duro

8942 - PARTE 2° Laterizi

Prodotti di laterizio per murature limiti di accettazione

8942 - PARTE 3° Laterizi

Prodotti di laterizio per murature metodi di prova

8942/1 Laterizi

Prodotti in laterizio per murature . Terminologia e sistemi di classificazione.

8942/2 Laterizi

Prodotti in laterizio per murature. Limiti di accettazione.

8942/3 Laterizi

Prodotti in laterizio per murature. Metodi di prova.

9065 - PARTE 2° Masselli di c.l.s.

Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni metodo di prova e di calcolo

9065 - PARTE 3° Masselli di c.l.s

Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni limiti di accettazione

8380 Pavimentazioni	Edilizia strati del supporto di pavimentazione analisi dei requisiti
EN 100 Piastrelle	Piastrelle di ceramica determinazione della resistenza a flessione
EN 101 Piastrelle	Piastrelle di ceramica determinazione della durezza della superficie secondo la scala di mohs
EN 102 Piastrelle	Piastrelle di ceramica determinazione della resistenza all'abrasione profonda piastrelle non smaltate
EN 103 Piastrelle	Piastrelle di ceramica determinazione della dilatazione termica lineare
EN 104 Piastrelle	Piastrelle di ceramica determinazione della resistenza agli sbalzi termici
EN 105 Piastrelle	Piastrelle di ceramica determinazione della resistenza al cavillo piastrelle smaltate
EN 106 Piastrelle	Piastrelle di ceramica determinazione della resistenza chimica piastrelle non smaltate
EN 122 Piastrelle	Piastrelle di ceramica determinazione della resistenza chimica piastrelle smaltate
EN 154 Piastrelle	Piastrelle di ceramica determinazione della resistenza all'abrasione della superficie piastrelle smaltate
EN 155 Piastrelle	Piastrelle di ceramica determinazione della dilatazione all'umidità mediante acqua bollente piastrelle non smaltate
EN 163 Piastrelle	Piastrelle di ceramica campionamento e criteri di accettazione
EN 176 Piastrelle	Piastrelle di ceramica piastrelle di ceramica pressate a secco con basso assorbimento d'acqua (e <= 3%) gruppo b
EN 202 Piastrelle	Piastrelle di ceramica determinazione della resistenza al gelo
EN 87 Piastrelle	Piastrelle di ceramica per rivestimento di pavimenti e pareti definizioni, classificazione, caratteristiche e contrassegno
EN 98 Piastrelle	Piastrelle di ceramica determinazione delle caratteristiche dimensionali e d'aspetto
EN 99 Piastrelle	Piastrelle di ceramica determinazione dell'assorbimento d'acqua
9725 Prodotti lapidei	Prodotti lapidei criteri di accettazione
10372 Rame	Istruzioni per la progettazione ed esecuzione con elementi metallici in lastra.

8949 - PARTE 1° Sanitari

Vasi di porcellana sanitaria prove funzionali

8949 - PARTE 2° Sanitari

Vasi di porcellana sanitaria limiti di accettazione

8950 - PARTE 1° Sanitari

Bidet di porcellana sanitaria limiti di accettazione

8950 - PARTE 2° Sanitari

Bidet di porcellana sanitaria prove funzionali

8951 - PARTE 1 ° Sanitari

Lavabi di porcellana sanitaria limiti di accettazione

8951 - PARTE 2° Sanitari

Lavabi di porcellana sanitaria prove funzionali

EN 200 Sanitari	Rubinetteria sanitaria prescrizioni generali dei rubinetti singoli e miscelatori (dimensione nominale 1/2) pn 10 pressione dinamica minima di 0,05 mpa (0,5 bar)
EN 248 Sanitari	Rubinetteria sanitaria criteri di accettazione dei rivestimenti ni-cr
EN 251 Sanitari	Piatti doccia quote di raccordo
EN 31 Sanitari	Lavabi quote di raccordo
EN 32 Sanitari	Lavabi sospesi quote di raccordo
EN 33 Sanitari	Vasi a pavimento a cacciata, con cassetta appoggiata quote di raccordo

- EN 35 Sanitari** Bidet appoggiati sul pavimento con alimentazione sopra il bordo quote di raccordo
- EN 36 Sanitari** Bidet sospesi con alimentazione sopra il bordo quote di raccordo
- EN 37 Sanitari** Vasi a pavimento a cacciata, senza cassetta appoggiata quote di raccordo
- EN 38 Sanitari** Vasi sospesi a cacciata, senza cassetta appoggiata quote di raccordo

4543 - PARTE 1° Sanitari ceramica

Apparecchi sanitari di ceramica limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto

4543 - PARTE 2° Sanitari ceramica

Apparecchi sanitari di ceramica prove della massa ceramica e dello smalto

8200 Serramenti - porte

Edilizia residenziale porte interne prova di resistenza agli urti da corpo molle

8328 Serramenti – porte

Edilizia residenziale porte interne con movimento rotatorio su asse verticale laterale prova di resistenza al calore per irraggiamento

9569 Serramenti - porte

Porte antintrusione metodi di prova e classi di resistenza

9723 Serramenti - porte

Resistenza al fuoco di porte ed altri elementi di chiusura prove e criteri di classificazione

EN 108 Serramenti - porte

Prova di deformazione nel piano dell'anta.

EN 162 Serramenti - porte

Prova di urto con corpo molle pesante sulle ante.

EN 24 Serramenti - porte delle porte

Porte misurazioni dei difetti di planarità generale dei battenti

EN 25 Serramenti - porte delle porte

Porte misurazioni dei difetti di perpendicolarità dei battenti

EN 79 Serramenti - porte

Comportamento delle ante fra due climi differenti.

ISO 8275 Serramenti - porte

Prova di carico verticale

UNI EN 43 Serramenti - porte climi uniformi successivi.

Comportamento delle ante alle variazioni di umidità di

8451 Tubi

Tubi di polietilene ad alta densità (pe ad) per condotte di scarico all'interno dei fabbricati tipi, dimensioni e requisiti

8452 Tubi

Raccordi di polietilene ad alta densità (pe ad) per condotte di scarico all'interno dei fabbricati tipi, dimensioni e requisiti

8453 Tubi

Tubi e raccordi di materia plastica per condotte di scarico all'interno dei fabbricati prova funzionale di resistenza al passaggio ciclico alternato di acqua calda e fredda

9183 Tubi

Edilizia sistemi di scarico delle acque usate criteri di progettazione, collaudo e gestione

9184 Tubi

Edilizia sistemi di scarico delle acque meteoriche criteri di progettazione, collaudo e gestione

8306 Vernici

Determinazione del residuo secco dei prodotti poliesteri per legno

8403 Vernici

Determinazione dell'idoneità protettiva di un ciclo anticorrosivo su acciaio, dopo esposizione in atmosfera.

8906 Vernici

Determinazione delle materie volatili non volatili.

ISO 4627 Vernici

Valutazione della compatibilità del prodotto con la superficie da verniciare

7143-72 Vetro

Vetri piani spessore dei vetri piani per vetrazioni in funzione della loro dimensione, dell'azione del vento e del carico neve

7171 Vetro

Vetri piani vetri uniti al perimetro

7697 Vetro

Vetri piani vetrazioni in edilizia criteri di sicurezza

5745 Zincatura

Rivestimento a caldo di zinco dei tubi di acciaio prescrizioni e prove

ART. 59 - ACCETTAZIONE, QUALITÀ ED IMPIEGO DEI MATERIALI

Generalità e prove sui materiali

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere devono rispondere alle prescrizioni contrattuali ed in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato prestazionale. In assenza di nuove ed aggiornate norme, il direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. L'appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove scritte dal presente disciplinare o dalla direzione dei lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in generale. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme regolamentari ed UNI vigenti, verrà effettuato in contraddittorio con l'impresa sulla base della redazione di verbale di prelievo.

I materiali da impiegarsi nella costruzione delle opere, purchè riconosciuti idonei, delle migliori qualità e rispondenti ai requisiti più oltre specificati, ad insindacabile giudizio della D.L., e salvo particolari prescrizioni o ordini impartiti in corso di d'opera, perverranno da quelle località e/o da quei produttori che l'Impresa, a suo giudizio di convenienza, deciderà di scegliere, non potendo però avanzare o reclamare alcun diritto di sorta, qualora durante i lavori i materiali venissero riscontrati non più rispondenti ai requisiti, oppure venissero addirittura a mancare. Nell'eventualità di cui sopra, l'Impresa sarà obbligata a ricorrere ad altri produttori, diversi dai precedenti, di qualsiasi località, specificando che in tali casi non potranno essere richiesti compensi od indennizzi di qualsiasi specie.

Si precisa inoltre che l'Impresa rimane totalmente responsabile per quanto riguarda l'esecuzione totale dell'opera, oltre ai singoli materiali impiegati, la cui accettazione solleva da ogni responsabilità civile e penale la Direzione dei Lavori e non pregiudica in nessun caso il diritto, in sede di collaudo, della Committente.

La Direzione Lavori, in qualunque momento, sia prima che dopo l'impiego nei lavori, potrà prescrivere prove sui vari materiali inerenti all'Appalto.

L'Impresa sarà obbligata perciò in ogni momento a prestarsi per effettuare tutte le prove o saggi ritenuti idonei od ordinati dalla Direzione Lavori, e quest'ultima avrà il diritto di dettare qualsiasi norma alternativa o complementare in riferimento alle normali prove di collaudo senza che l'Impresa possa trarne motivo di indennizzo alcuno.

In ogni caso, il prelievo dei vari campioni sarà eseguito in contraddittorio ed i campioni oggetto di prova, potranno essere conservati dalla Committente o dalla Direzione Lavori, contrassegnati a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa nel modo adatto a salvaguardare l'autenticità del provino.

Le varie prove ordinate, potranno essere eseguite presso il cantiere o nello stabilimento di origine o produzione, o in un istituto privato autorizzato nelle forme di legge, o un istituto Universitario per le analisi dei materiali, scelto a insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

Qualsiasi spesa, per saggi, prelievi, custodia, invio e trasporto dei campioni, nonché per l'esecuzione delle prove ed i ripristini di qualsiasi manufatto o fornitura che sia reso necessario manomettere, nonché tutte le spese connesse, sono a totale carico esclusivo dell'Impresa, indipendentemente dal numero dei saggi o prove prescritte od ordinate dalla Direzione Lavori.

Nell'evenienza che i lavori vengano momentaneamente sospesi nell'attesa di regolare certificazione di prove in corso da parte dei vari organi competenti sopra specificati, l'Impresa non potrà accampare alcun diritto o pretendere indennizzi di sorta, ma solamente richiedere, nel caso che il tempo di attesa risulti considerevole, una sospensione dei lavori, la cui accettazione per altro è demandata ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

I materiali che non risulteranno idonei dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere ed essere sostituiti da altri rispondenti all'uso.

ART. 60 - PROVISTA DEI MATERIALI

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti. Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

A richiesta della stazione appaltante l'appaltatore deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati.

ART. 61 - SOSTITUZIONE DEI LUOGHI DI PROVENIENZA DEI MATERIALI PREVISTI IN CONTRATTO

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescrivere uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

Nel caso di cui al comma 1, se il cambiamento importa una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si fa luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi degli articoli 136 e 137 del regolamento n. 554/1999.

Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile del procedimento. In tal caso si applica l'art. 40 del presente capitolato.

ART. 62 - MATERIALI IN GENERE

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purchè, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate. Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

ART. 63 - ACQUA, CALCI, POZZOLANE, GESSO

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida (norma UNI EN ISO 7027),

priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al Regio Decreto 2231/39; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), delle "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei leganti idraulici" D.M. 14/01/1966, modificato con D.M. 03/06/1968, D.M. 31/08/1972, D.M. 13/09/1993; nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2. I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

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

d) Pozzolane

Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal Regio Decreto 2230/39.

e) Gesso

Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non

lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà

essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "Materiali in Genere" e la norma UNI 5371.

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

ART. 64 - MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

1.1. *Requisiti per l'accettazione*

Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature, devono essere lavati con acqua dolce qualora ciò sia necessario per eliminare materie nocive.

La ghiaia deve essere bene assortita, formata da elementi resistenti e non gelivi, scevra da sostanze estranee, da parti friabili o terrose, o comunque dannose.

Il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie polverulenti, deve essere costituito da elementi, le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.

- Norme per gli aggregati per confezione di calcestruzzi
- UNI 8520-1 – Definizione, classificazione e caratteristiche.
- UNI 8520-2 – Requisiti.
- UNI 8520-7 – Determinazione del passante allo staccio 0,075 UNI 2332.
- UNI 8520-8 – Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili.
- UNI 8520-13 – Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati fini.
- UNI 8520-16 – Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati grossi metodi della pesata idrostatica e del cilindro.
- UNI 8520-17 – Determinazione della resistenza a compressione degli aggregati grossi.
- UNI 8520-20 – Determinazione della sensibilità al gelo e disgelo degli aggregati grossi.
- UNI 8520-21 – Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note.
- UNI 8520-22 – Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali.
- Per gli aggregati leggeri si rimanda alla UNI 7549 (articolata in 12 parti).

- Per le prove per le proprietà termiche e chimiche sugli aggregati si rimanda alle:
- UNI EN 1367-2 – Prova al solfato di magnesio.
- UNI EN 1367-4 – Determinazione del ritiro per essiccamento e
- UNI EN 1744-1 – Analisi chimica.

1.2. **Sabbia**

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, solfati ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio. La sabbia naturale o artificiale deve risultare bene assortita in grossezza e costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose; deve essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario, per eliminare materie nocive.

	Trattenuto dal setaccio	Passante al setaccio
Sabbia	0.075UNI 2332	2 UNI 2332

Tabella 1. Pezzature normali

Le sabbie da impiegarsi nel confezionamento dei conglomerati cementizi devono corrispondere alle caratteristiche granulometriche stabilite dal R.D. 16 novembre 1939, n. 229.

Nelle sabbie per conglomerati è ammessa una percentuale massima del 10% di materiale trattenuto sul crivello 7,1, si veda UNI 2334 o sul setaccio 2, si veda UNI 2332-1, a seconda che si tratti di sabbia per conglomerati cementizi o di sabbia per conglomerati bituminosi; in ogni caso non si devono avere dimensioni inferiori a 0,05 mm.

Le sabbie possono essere naturali o di frantumazione, devono presentare una perdita per decantazione in acqua inferiore al 2%. L'appaltatore non può impiegare sabbie di mare che non siano state preventivamente lavate a fondo con acqua dolce.

La direzione dei lavori potrà accertare in via preliminare le caratteristiche delle cave di provenienza del materiale per rendersi conto dell'uniformità della roccia, dei sistemi di coltivazione e di frantumazione, prelevando dei campioni da sottoporre alle prove necessarie per caratterizzare la roccia nei riguardi dell'impiego. Il prelevamento di campioni potrà essere omesso quando le caratteristiche del materiale risultano da certificato emesso in seguito ad esami fatti eseguire da amministrazioni pubbliche, a seguito di sopralluoghi nelle cave ed i risultati di tali indagini siano ritenute idonee dalla direzione dei lavori.

Il prelevamento dei campioni di sabbia normalmente deve avvenire dai cumuli sul luogo di impiego, diversamente può avvenire dai mezzi di trasporto ed eccezionalmente dai sili. La fase di prelevamento non deve alterare le caratteristiche del materiale ed in particolare la variazione della sua composizione granulometrica e perdita di materiale fine. I metodi di prova riguardano l'analisi granulometrica e il peso specifico reale.

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

ART. 65 - MALTE E CALCESTRUZZI

Malte tradizionali

L'acqua per gli impasti deve essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi, non deve essere aggressiva né contenere solfati o cloruri in percentuale dannosa.

La sabbia da impiegare per il confezionamento delle malte deve essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose.

Le calce aeree, le pozzolane ed i leganti idraulici devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme (R.D. 16 novembre 1939, n. 2230 e R.D. n. 2231; legge 26 maggio 1965, n. 595, D.M. 14 gennaio 1966, D.M. 3 giugno 1968, D.M. 3 agosto 1972 e successive modificazioni ed integrazioni).

L'impiego di malte premiscelate e pronte per l'uso 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.M. 3 giugno 1968 così come modificato dal D.M. 13 settembre 1993 e successive modificazioni ed integrazioni.

I tipi di malta e le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo la seguente tabella:

Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M4	Idraulica			1	3	
M4	Pozzolonica		1			3
M4	Bastarda	1		2	9	
M3	Bastarda	1		1	5	
M2	Cementizia	1		0,5	4	
M1	Cementizia	1			3	

Tabella 2. Classe e tipi di malta (D.M. 20 novembre 1987)

Tipo di malta	Rapporti in volume	Quantità per 1 m ³ di malta (kg)
Calce idrata, sabbia	1: 3,5	142-1300
	1: 4,5	110-1300
Calce idraulica, sabbia	1:3	270-1300
	1:4	200-1300
Calce eminentemente idraulica, sabbia	1:3	330-1300
	1:4	250-1300
Calce idrata, cemento, sabbia	2:1:8	125-150-1300
	2:1:9	110-130-1300
Cemento, sabbia	1:3	400-1300
	1:4	300-1300

Tabella 3. Rapporti di miscela delle malte (AITEC)

Alla malta cementizia si può aggiungere una piccola quantità di calce aerea con funzione plastificante.

Malte speciali

Le malte speciali a base cementizia (espansive, autoportanti, antiritiro, ecc.) composte da cementi ad alta resistenza, inerti, silice, additivi, da impiegarsi nei ripristini di elementi strutturali in c.a., impermeabilizzazioni, iniezioni armate, devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo, in caso di applicazione di prodotti equivalenti gli stessi devono essere accettati ed autorizzati dalla direzione dei lavori.

Per le malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

UNI 8993 (Definizione e classificazione) – UNI 8994 (Controllo dell'idoneità) – UNI 8995 (Determinazione della massa volumica della malta fresca) – UNI 8996 (Determinazione dell'espansione libera in fase plastica) – UNI 8997 (Malte superfluide. Determinazione della consistenza mediante cabaletta) – UNI 8998 (Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata). Per i prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo si rinvia alla UNI EN 12190.

Calcestruzzi

Il calcestruzzo dovrà essere conforme alle normative UNI 9858 e UNI EN 206-1 che stabiliscono precise indicazioni relative ai costituenti, allo studio del mix-design, alla messa in opera e alla stagionatura. Stabiliscono inoltre quali siano i criteri per valutare i rischi di degrado attraverso la classificazione delle azioni dell'ambiente in classi di esposizione e quali siano gli accorgimenti da adottare per evitarli.

a) Inerti

Gli inerti saranno costituiti da inerti fini (sabbia) con dimensione massima dei grani non superiore a 5 mm e da inerti grossi con dimensione non inferiore a 5 mm.

La dimensione massima dell'aggregato è pari alla dimensione nominale più elevata della frazione di aggregato più grossa. Il diametro massimo dell'aggregato deve essere scelto in modo che il calcestruzzo possa essere gettato e compattato senza pericolo di segregazione.

Secondo la norma UNI 9858 la dimensione massima degli aggregati dovrà rispettare i seguenti criteri:

- < 1/4 della minima struttura;
- < dell'interferro ridotto di 5 cm;
- < 1.3 volte l'interferro;

Gli inerti per i calcestruzzi e le malte dovranno possedere i requisiti fissati nel R.D. 16.11.1939 n.2229, D.M. 01.11.1959 n.1363 ed altresì rispondere alle caratteristiche fissate nel D.M. 14.01.2008 e ss. mm. e ii.

L'inerte fine dovrà essere costituito da sabbia naturale opportunamente selezionata e libera da particelle scagliose.

L'inerte grosso dovrà essere costituito da ghiaia naturale o pietrisco proveniente dalla frantumazione di adatto materiale roccioso.

In ogni caso tutti gli inerti forniti dall'Impresa saranno soggetti all'approvazione dell'Ufficio di Direzione Lavori che potrà sottoporli a spese dell'Impresa a tutte le prove che riterrà opportune.

La sabbia dovrà essere graduata secondo i seguenti limiti:

Lato del vaglio a foro quadrato (mm)	Percentuale passante (%)
4,760	100
2,380	80 ÷ 100
1,190	50 ÷ 85
0,590	25 ÷ 60
0,297	10 ÷ 30
0,149	2 ÷ 10

Il modulo di finezza della sabbia dovrà aggirarsi attorno a 2,3 con scarti di +/- 20%.

L'inerte grosso dovrà essere graduato in peso secondo la seguente relazione:

$$P = 1002 d/D$$

ove p è la percentuale in peso che passa attraverso i setacci di maglia quadrata d, mentre D è il diametro massimo dell'inerte.

Il modulo di finezza della miscela sabbia-ghiaia potrà variare tra 5,5 e 7,5.

La raccolta dei materiali lavati e vagliati dovrà avvenire in appositi sili o depositi muniti di drenaggi per scolare l'eccesso di acqua.

Gli inerti saranno misurati normalmente a peso con tolleranze del 2% tenendo conto del grado di umidità degli stessi.

Per la sabbia, la somma della percentuale in peso delle sostanze nocive quali: argilla, mica, limo, deve essere minore o uguale al 5%. Le sostanze organiche minori o uguali all'1%.

Per la ghiaia la percentuale di argilla, limo ecc., dovrà essere minore o uguale al 2% in peso.

Gli inerti avranno una forma pressoché sferica o cubica e la percentuale delle particelle di forma allungata od appiattita non dovrà eccedere il 15% in peso.

Gli inerti dovranno in particolare rispondere ai seguenti requisiti delle norme ASTM (American Society for Texting and Material) - Los Angeles - :

- Prova di abrasione (ASTM C 131):
 - la perdita, usando la granulometria standard tipo A, non dovrà superare il 10% in peso dopo 100 rivoluzioni, oppure il 40% in peso dopo 500 rivoluzioni;
- Resistenza al solfato di sodio (ASTM C 88):
 - la perdita media in peso dopo 5 cicli non dovrà superare il 5%;
- Peso specifico (ASTM C 127):
 - il peso specifico del materiale secco non dovrà essere inferiore a 26 kN/m³ (2600 kgf/m³).

b) Cemento

- Fornitura

- I sacchi debbono essere in perfetto stato di conservazione; se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, la merce può essere rifiutata.
- Se i leganti sono forniti alla rinfusa, la provenienza e la qualità degli stessi devono essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce. La qualità potrà essere accertata mediante prelievo di campioni e loro analisi.
- Marchio di conformità
- L'attestato di conformità autorizza il produttore ad apporre il marchio di conformità sull'imballaggio e sulla documentazione di accompagnamento relativa al cemento certificato. Il marchio di conformità è costituito dal simbolo dell'organismo abilitato seguito da:
 - a) nome del produttore e della fabbrica ed eventualmente del loro marchio o dei marchi di identificazione;
 - b) ultime due cifre dell'anno nel quale è stato apposto il marchio di conformità;
 - c) numero dell'attestato di conformità;
 - d) descrizione del cemento;
 - e) estremi del decreto.

Ogni altra dicitura è preventivamente sottoposta all'approvazione dell'organismo abilitato.

Classe	Resistenza alla compressione (N/mm²)				Tempo inizio presa min	Espansione Mm
	Resistenza iniziale		Resistenza normalizzata 28 giorni			
	2 giorni	7giorni				
32,5	-	>16	≥32,5	≤52,5	≥60	≤ 10
32,5 R	>10	-				
4,25	>10	-	≥42,5	≤62,5		
4,25 R	>20	-				
52,5	>20	-	≥52,5	-	≥45	
52,5 R	>30	-				

Tabella 4. Requisiti meccanici e fisici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà	Prova secondo	Tipo di cemento	Classe di resistenza	Requisiti
Perdita al fuoco	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Residuo insolubile	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Solfati come (SO ₃)	EN 196-2	CEM I	32,5	≤3,5%
		CEM II (2)	32,5 R	
		CEM IV	42,5	
		CEM V	42,5 R	≤4,0%
			52,5	
			52,5 R	
		CEM III (3)	Tutte le classi	
Cloruri	EN 196-21	Tutti i tipi (4)	Tutte le classi	≤ 0,10%
Pozzolanicità	EN 196-5	CEM IV	Tutte le classi	Esito positivo della prova

1) I requisiti sono espressi come percentuale in massa
 2) Questa indicazione comprende i cementi tipo CEM II/A e CEM II/B, ivi compresi i cementi Portland composti contenenti solo un altro componente principale, per esempio II/A-S o II/B-V, salvo il tipo CEM II/B-T che può contenere

fino al 4,5% di SO₃, per tutte le classi di resistenza

3) Il cemento tipo CEM III/C può contenere fino al 4,5% di SO₃.

4) Il cemento tipo CEM III può contenere più dello 0,100% di cloruri ma in tal caso si dovrà dichiarare il contenuto effettivo in cloruri.

Tabella 5. Requisiti chimici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà		Valori limite					
		Classe di resistenza					
		32,5	32,5R	42,5	42,5R	52,5	42,5R
Limite inferiore di resistenza (N/mm ²)	2 giorni	-	8,0	8,0	18,0	18,0	28,0
	7 giorni	14,0	-	-	-	-	-
	28 giorni	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0
Tempo di inizio presa – Limite inferiore (min)		45			40		
Stabilità (mm) – Limite superiore		11					
Contenuto di SO3 (%) Limite superiore	Tipo I	4,0			4,5		
	Tipo II (1)						
	Tipo IV						
	Tipo V						
	Tipo III/A	4,5					
Tipo III/B							
Tipo III/C	5,0						
Contenuto di cloruri (%) – Limite superiore (2)		0,11					
Pozzolanicità		Positiva a 15 giorni					
(1) Il cemento tipo II/B può contenere fino al 5% di SO3 per tutte le classi di resistenza							
(2) Il cemento tipo III può contenere più dello 0,11% di cloruri, ma in tal caso deve essere dichiarato il contenuto reale di cloruri.							

Tabella 6. Valori limite dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

c) Materiali per giunti

È previsto, per ottenere la tenuta idraulica fra strutture giunte e fra riprese di getti in calcestruzzo, l'impiego di nastri in bentonite, in PVC o in gomma o in lamierino di rame, che dovranno essere posti in opera con particolari precauzioni e, ove necessario, con interposizione di adatti materiali isolanti o sigillatura con speciali mastici e collanti. Le dimensioni dei nastri e dei lamierini sono indicate sui disegni, i nastri ed i lamierini vanno giuntati incollando, vulcanizzando o saldando fra loro i vari elementi. La esecuzione di tali giunzioni dovrà essere approvata dall'Ufficio di Direzione Lavori. In corrispondenza dei giunti di dilatazione sia a tenuta o meno delle strutture in c.a. dove indicato nei disegni o richiesto dall'Ufficio di Direzione Lavori verranno poste in opera lastre tipo Populit dello spessore di cm 2, protette sulle facce contro il getto da eseguire con un foglio di cartone bituminato, oppure possono essere impiegati riempimenti con cartongfeltro bitumato o mastice di bitume o con polistirolo espanso od altri materiali plastici di vari spessori.

Le superfici di contratto dei materiali devono essere perfettamente asciutte e lisce.

d) Classificazione dei calcestruzzi

- Classe di resistenza a compressione
- Il calcestruzzo è classificato in base alla resistenza caratteristica, definita come quel valore di resistenza a compressione al di sotto del quale si può attendere di trovare il 5% della popolazione di tutte le misure di resistenza. E' definita R_{ck} quando è ottenuta da prove a compressione a 28 giorni su cubi di lato 150 mm oppure f_{ck} quando è ottenuta su cilindri da 150 mm di lato e 300 mm di altezza. A seconda dei valori di resistenza ottenuti in N/mm², il calcestruzzo è classificato in quattro categorie: non strutturale, ordinario, alte prestazioni e alte resistenze.

- Classe di consistenza
- Per definire la lavorabilità di un impasto si fa riferimento alla sua consistenza, valutabile attraverso diversi metodi tra i quali l'abbassamento al cono di Abrams o la misura dello spandimento sono i più semplici ed utilizzati. Per calcestruzzi fluidi e superfluidi, la misura dello spandimento è particolarmente adatta, perché rispetto all'abbassamento al cono di Abrams prevede una classe di consistenza in più. La norma considera la classe di consistenza una prescrizione aggiuntiva nel caso di calcestruzzo preconfezionato o realizzato in cantiere; tuttavia nella pratica è molto importante prescrivere una consistenza e garantirne la conformità al momento della messa in opera del calcestruzzo.
- Classe di esposizione ambientale
- Il calcestruzzo può essere soggetto ad azioni di degrado in funzione delle condizioni ambientali alle quali è esposto. A seconda di queste azioni (corrosione da carbonatazione, corrosione da cloruri, gelo/disgelo e attacco chimico aggressivo), la UNI EN 206-1 individua le classi di esposizione ambientale del calcestruzzo.

Classi di resistenza a compressione secondo UNI EN 206-1			
Classe di resistenza a compressione	Resistenza caratteristica cilindrica R_{ck} (N/mm²)	Resistenza caratteristica cubica f_{ck} (N/mm²)	Tipo di calcestruzzo
C 8/10	8	10	NON STRUTTURALE
C 12/15	12	15	
C 16/20	16	20	
C 20/25	20	25	ORDINARIO
C 25/30	25	30	
C 30/37	30	37	
C 35/45	35	45	
C 40/50	40	50	
C 45/55	45	55	
C 50/60	50	60	ALTE PRESTAZIONI
C 55/67	55	67	
C 60/75	60	75	
C 70/85	70	85	ALTE RESISTENZE
C 80/95	80	95	
C 90/105	90	105	
C 100/115	100	115	

Tabella 7. Classi di resistenza a compressione secondo UNI EN 206-1

Classi di abbassamento al cono secondo UNI EN 206-1	
Classe	Abbassamento al cono in mm
S1	10 - 40
S2	50 - 90
S3	100 - 150
S4	160 - 210
S5	≥ 220

Classi di spandimento secondo UNI EN 206-1	
Classe	Diametro spandimento in mm
F1	≤ 340
F2	350 - 410
F3	420 - 480
F4	490 - 550
F5	560 - 620
F6	≥ 630

Tabella 8. Classi di abbassamento e spandimento secondo UNI EN 206-1

Classi di esposizione ambientale secondo UNI EN 206-1								
Classe di esposizione ambientale	Descrizione dell'ambiente di esposizione	Esempi di condizioni ambientali	UNI 9858	A/C massimo	Contenuto minimo di cemento kg/m ³	Rck minima N/mm ²	Contenuto minimo di aria %	Copriferro minimo Mm
1 Assenza di rischio di corrosione o attacco								
X0	Molto secco	Clis per interni di edifici con umidità dell'aria molto bassa	1	-		C12/15	-	15
2 Corrosione delle armature per effetto della carbonatazione								
XC1	Secco o permanentemente bagnato	Clis per interni di edifici con umidità relativa bassa o immerso in acqua	2a	0,65	260	C20/25	-	20
XC2	Bagnato, raramente secco	Superfici in cls a contatto con acqua per lungo tempo es. fondazioni	2a	0,60	280	C25/30	-	20
XC3	Umidità moderata	Clis per interni con umidità relativa moderata o alta e cls all'esterno protetto dalla pioggia	5a	0,55	280	C30/37	-	30
XC4	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Superfici in cls a contatto con l'acqua, non nella classe XC2.	4a, 5b	0,50	300	C30/37	-	30
3 Corrosione delle armature per effetto dei cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare								
XD1	Umidità moderata	Superfici in cls esposte a nebbia salina	5a	0,55	300*	C30/37	-	30
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Piscine; cls esposto ad acque industriali contenenti cloruri	4a, 5b	0,55	300	C30/37	-	30
XD3	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri, pavimentazioni di parcheggi	5c	0,45	320	C35/45	-	40
4 Corrosione delle armature indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare								
XS1	Esposto alla nebbia salina ma non all'acqua di mare	Strutture prossime o sulla costa	4a, 5b	0,50	300	C30/37	-	30
XS2	Permanentemente sommerso	Parti di strutture marine	5c	0,45	320	C35/45	-	40
XS3	Zone esposte alle onde o alla marea	Parti di strutture marine	5c	0,45	340	C35/45	-	40
5 Attacco dei cicli di gelo/disgelo con o senza sali disgelanti								
XF1	Moderata saturazione d'acqua in assenza di sali disgelanti	Superfici verticali in cls esposte alla pioggia e al gelo	2b	0,55	300	C30/37	-	30
XF2	Moderata saturazione d'acqua in presenza di sali disgelanti	Superfici verticali in cls di strutture stradali esposte al gelo e nebbia dei sali disgelanti	3, 4b	0,55	300	C25/30	4,0 e aggregati resistenti al gelo/disgelo	30
XF3	Elevata saturazione d'acqua in assenza di sali disgelanti	Superfici orizzontali in cls esposte alla pioggia e al gelo	2b	0,50	320	C30/37	4,0 e aggregati resistenti al gelo/disgelo	30
XF4	Elevata saturazione d'acqua in presenza di sali disgelanti o acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti ai sali disgelanti. Superfici in cls esposte direttamente a nebbia contenente sali disgelanti	3, 4b	0,45	340	C30/37	4,0 e aggregati resistenti al gelo/disgelo	40
6 Attacco chimico								
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo (vd. prospetto 2 della EN 206)	-	5a	0,55	300	C30/37	-	30
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo (vd. prospetto 2 della EN 206)	-	4°, 5b	0,50	320 cemento resistente ai solfati	C30/37	-	30
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo (vd. prospetto 2 della EN 206)	-	5c	0,45	360 cemento resistente ai solfati	C35/45	-	40

Tabella 9. Classi di esposizione ambientale secondo UNI EN 206-1

ART. 66 - ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

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

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

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI EN 771.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. LL.PP. 20 novembre 1987.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

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

E' facoltà della Direzione dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

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

ART. 67 - ARMATURE PER CALCESTRUZZO

Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove norme tecniche per le costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (paragrafo 11.3.1):

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

A tale riguardo si definiscono:

- lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t;
- forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;
- lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

1.3. La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

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

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

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

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione. Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

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

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

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

Nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** si riportano i numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma

UNI EN 100801, caratterizzanti nervature consecutive. Nel caso specifico dell'Italia si hanno quattro nervature consecutive.

Paese produttore	Numero di nervature trasversali normali tra l'inizio della marcatura e la nervatura rinforzata successiva
Austria, Germania	1
Belgio, Lussemburgo, Paesi Bassi, Svizzera	2
Francia	3
Italia	4
Irlanda, Islanda, Regno Unito	5
Danimarca, Finlandia, Norvegia, Svezia	6
Portogallo, Spagna	7
Grecia	8
Altri	9

Tabella 10. Numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma UNI EN 10080

Identificazione del produttore

Il criterio di identificazione dell'acciaio prevede che su un lato della barra/rotolo vengano riportati dei simboli che identificano l'inizio di lettura del marchio (start: due nervature ingrossate consecutive), l'identificazione del paese produttore e dello stabilimento.

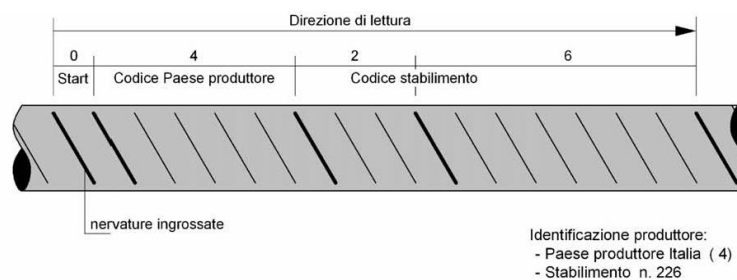


Figura 1. Identificazione del produttore

Identificazione della Classe Tecnica

Sull'altro lato della barra/rotolo, l'identificazione prevede dei simboli che identificano l'inizio della lettura (start: tre nervature ingrossate consecutive) e un numero che identifica la classe tecnica dell'acciaio che deve essere depositata presso il registro europeo dei marchi, da 101 a 999 escludendo i multipli di 10. La tabella riporta un acciaio di classe tecnica n. 226.

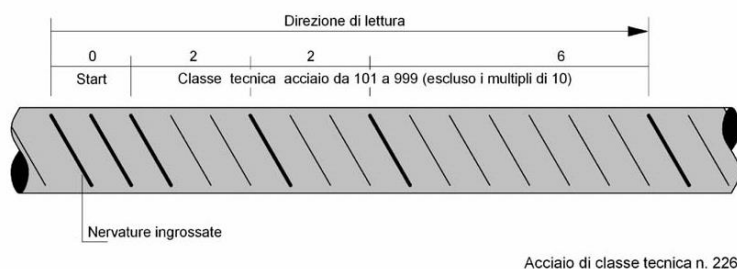


Figura 2. Identificazione della classe tecnica

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche per le costruzioni, e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Il caso della unità marcata scorporata. Le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori per le prove di laboratorio

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

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

Conservazione della documentazione d'accompagnamento

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

Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche

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

Nel caso i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, ovvero il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e il direttore dei lavori.

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

Forniture e documentazione di accompagnamento: l'attestato di qualificazione

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

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

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

Il direttore dei lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Centri di trasformazione

Le nuove norme tecniche (paragrafo 11.3.2.6) definiscono centro di trasformazione, nell'ambito degli acciai per cemento armato, un impianto esterno al produttore e/o al

cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in opere in cemento armato quali, per esempio, elementi saldati e/o presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura), pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni.

Il centro di trasformazione deve possedere tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche per le costruzioni.

Rintracciabilità dei prodotti

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

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

Documentazione di accompagnamento e verifiche del direttore dei lavori

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

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

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

I tipi d'acciaio per cemento armato

Le nuove norme tecniche per le costruzioni ammettono esclusivamente l'impiego di acciai saldabili e nervati idoneamente qualificati secondo le procedure previste dalle stesse norme, e controllati con le modalità previste per gli acciai per cemento armato precompresso e per gli acciai per carpenterie metalliche.

I tipi di acciai per cemento armato sono indicati nella seguente tabella:

Tipi di acciaio per cemento armato previsti dalle norme precedenti	Tipi di acciaio previsti dal D.M. 14 gennaio 2008 (saldabili e ad aderenza migliorata)
--	--

FeB22k e FeB32k (barre tonde lisce) FeB38k e FeB44k (barre tonde nervate)	B450C ($6 \leq \phi \leq 50$ mm) B450A ($5 \leq \phi \leq 12$ mm)
--	--

Tabella 11. Tipi di acciai per cemento armato

Acciaio per cemento armato B450C

L'acciaio per cemento armato B450C (laminato a caldo) è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

- $f_{y\ nom}$: 450 N/mm²
- $f_{t\ nom}$: 540 N/mm²

e deve rispettare i requisiti indicati nella tabella seguente.

Caratteristiche	Requisiti	Frattile [%]
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\ nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\ nom}$	5,0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$ $\leq 1,35$	10,0
$(f_y/f_{y\ nom})_k$	$\leq 1,25$	10,0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7,5\%$	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:	-	-

Tabella 12. Acciaio per cemento armato laminato a caldo B450C

Acciaio per cemento armato B450A

L'acciaio per cemento armato B450A (trafilato a freddo), caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio B450C, deve rispettare i requisiti indicati in tabella.

Caratteristiche	Requisiti	Frattile [%]
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\ nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\ nom}$	5,0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,05$	10,0
$(f_y/f_{y\ nom})_k$	$\leq 1,25$	10,0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 2,5\%$	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche: $\phi < 10$ mm	$4\ \phi$	-

Tabella 13. Acciaio per cemento armato trafilato a freddo B450A

L'accertamento delle proprietà meccaniche

L'accertamento delle proprietà meccaniche degli acciai deve essere condotto secondo le seguenti norme (paragrafo 11.3.2.3 nuove norme tecniche):

- UNI EN ISO 15630-1 – Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato;
- UNI EN ISO 15630-2 – Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 2: Reti saldate.

Per gli acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche devono essere determinate su provette mantenute per 60 minuti a $100 \pm 10^\circ\text{C}$ e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente.

In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si deve sostituire f_y , con $f(0,2)$.

La prova di piegamento

La prova di piegamento e di raddrizzamento deve essere eseguita alla temperatura di $20 \pm 5^\circ\text{C}$ piegando la provetta a 90° , mantenendola poi per 30 minuti a $100 \pm 10^\circ\text{C}$ e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20° . Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

La prova di trazione

La prova a trazione per le barre è prevista dalla norma UNI EN ISO 15630-1. I campioni devono essere prelevati in contraddittorio con l'appaltatore al momento della fornitura in cantiere. Gli eventuali trattamenti di invecchiamento dei provini devono essere espressamente indicati nel rapporto di prova.

La lunghezza dei campioni delle barre per poter effettuare sia la prova di trazione, sia la prova di piegamento deve essere di almeno 100 cm (consigliato 150 cm).

Riguardo alla determinazione di A_{gt} , allungamento percentuale totale alla forza massima di trazione F_m , bisogna considerare che:

- se A_{gt} è misurato usando un estensimetro, A_{gt} deve essere registrato prima che il carico diminuisca più di 0,5% dal relativo valore massimo;
- se A_{gt} è determinato con il metodo manuale, A_{gt} deve essere calcolato con la seguente formula:

$$A_{gt} = A_g + R_m / 2000$$

dove

A_g è l'allungamento percentuale non-proporzionale al carico massimo F_m

R_m è la resistenza a trazione (N/mm^2).

La misura di A_g deve essere fatta su una lunghezza della parte calibrata di 100 mm ad una distanza r_2 di almeno 50 mm o $2d$ (il più grande dei due) lontano dalla frattura. Questa misura può essere considerata come non valida se la distanza r_1 fra le ganasce e la lunghezza della parte calibrata è inferiore a 20 mm o d (il più grande dei due).

La norma UNI EN 15630-1 stabilisce che in caso di contestazioni deve applicarsi il metodo manuale.

Le caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni (paragrafo 11.3.2.4 nuove norme tecniche).

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi, cioè, una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente

distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

La marcatura dei prodotti deve consentirne l'identificazione e la rintracciabilità.

La documentazione di accompagnamento delle forniture deve rispettare le prescrizioni stabilite dalle norme tecniche, in particolare è necessaria per quei prodotti per i quali non sussiste l'obbligo della marcatura CE.

Le barre sono caratterizzate dal diametro ϕ della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a $7,85 \text{ kg/dm}^3$.

I diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A, in barre e in rotoli, sono riportati nelle tabelle seguenti.

Acciaio in barre	Diametro ϕ (mm)
B450C	$6 \leq \phi \leq 4$
B450A	$5 \leq \phi \leq 10$

Tabella 14. Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in barre

Acciaio in rotoli	Diametro ϕ (mm)
B450C	$6 \leq \phi \leq 16$
B450A	$5 \leq \phi \leq 10$

Tabella 15. Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in rotoli

La sagomatura e l'impiego

Le nuove norme tecniche stabiliscono che la sagomatura e/o l'assemblaggio dei prodotti possono avvenire (paragrafo 11.3.2.4 nuove norme tecniche):

- in cantiere, sotto la vigilanza della direzione dei lavori;
- in centri di trasformazione, solo se dotati dei requisiti previsti.

Nel primo caso, per cantiere si intende esplicitamente l'area recintata del cantiere, all'interno della quale il costruttore e la direzione dei lavori sono responsabili dell'approvvigionamento e lavorazione dei materiali, secondo le competenze e responsabilità che la legge da sempre attribuisce a ciascuno.

Al di fuori dell'area di cantiere, tutte le lavorazioni di sagomatura e/o assemblaggio devono avvenire esclusivamente in centri di trasformazione provvisti dei requisiti delle indicati dalle nuove norme tecniche.

Le reti e i tralicci elettrosaldati

Gli acciai delle reti e dei tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. L'interasse delle barre non deve superare i 330 mm.

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre e assemblati mediante saldature.

Per le reti e i tralicci in acciaio (B450C o B450A), gli elementi base devono avere diametro ϕ , come di riportato nella.

Acciaio in rotoli	Diametro ϕ (mm)
B450C	$6 \leq \phi \leq 16$
B450A	$5 \leq \phi \leq 10$

Tabella 16. Diametro ϕ degli elementi base per le reti e i tralicci in B450C e B450A in rotoli

Il rapporto tra i diametri delle barre componenti le reti e i tralicci deve essere: $\phi_{min}/\phi_{max} \geq 0,6$.

I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma UNI EN ISO 15630-2 pari al 25% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore sulla tensione di snervamento pari a 450 N/mm². Tale resistenza al distacco della saldatura del nodo deve essere controllata e certificata dal produttore di reti e di tralicci secondo le procedure di qualificazione di seguito riportate.

In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche. Nel caso dei tralicci è ammesso l'uso di staffe aventi superficie liscia perché realizzate con acciaio B450A oppure B450C saldabili.

La produzione di reti e tralicci elettrosaldati può essere effettuata a partire da materiale di base prodotto nello stesso stabilimento di produzione del prodotto finito o da materiale di base proveniente da altro stabilimento.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, questi ultimi possono essere costituiti da acciai provvisti di specifica qualificazione o da elementi semilavorati quando il produttore, nel proprio processo di lavorazione, conferisca al semilavorato le caratteristiche meccaniche finali richieste dalla norma.

In ogni caso, il produttore dovrà procedere alla qualificazione del prodotto finito, rete o traliccio.

La marchiatura di identificazione

Ogni pannello o traliccio deve essere, inoltre, dotato di apposita marchiatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso.

La marchiatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, ovvero da marchiatura supplementare indelebile. In ogni caso, la marchiatura deve essere identificabile in modo permanente anche dopo l'annegamento nel calcestruzzo della rete o del traliccio elettrosaldato.

Laddove non fosse possibile tecnicamente applicare su ogni pannello o traliccio la marchiatura secondo le modalità sopra indicate, dovrà essere comunque apposta su ogni pacco di reti o tralicci un'apposita etichettatura, con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto e del produttore. In questo caso, il direttore dei lavori, al momento dell'accettazione della fornitura in cantiere, deve verificare la presenza della predetta etichettatura.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento, ovvero in stabilimenti del medesimo produttore, la marchiatura del prodotto finito può coincidere con la marchiatura dell'elemento base, alla quale può essere aggiunto un segno di riconoscimento di ogni singolo stabilimento.

Le procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario, barre e rotoli

I controlli sistematici

Le prove di qualificazione e di verifica periodica, di cui ai successivi punti, devono essere ripetute per ogni prodotto avente caratteristiche differenti o realizzato con processi produttivi differenti, anche se provenienti dallo stesso stabilimento.

I rotoli devono essere soggetti a qualificazione separata dalla produzione in barre e dotati di marchiatura differenziata.

Il laboratorio ufficiale prove incaricato deve effettuare, senza preavviso, presso lo stabilimento di produzione, il prelievo di una serie di 75 saggi, ricavati da tre diverse colate o lotti di produzione, 25 per ogni colata o lotto di produzione, scelti su tre diversi diametri opportunamente differenziati, nell'ambito della gamma prodotta.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica.

Sui campioni devono essere determinati, a cura del laboratorio ufficiale incaricato, i valori delle tensioni di snervamento e rottura f_y e f_t , l'allungamento A_{gt} , ed effettuate le prove di piegamento.

Le prove periodiche di verifica della qualità.

Ai fini della verifica della qualità, il laboratorio incaricato deve effettuare controlli saltuari, ad intervalli non superiori a tre mesi, prelevando tre serie di cinque campioni, costituite ognuna da cinque barre di uno stesso diametro, scelte con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, e provenienti da una stessa colata.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica. Su tali serie il laboratorio ufficiale deve effettuare le prove di resistenza e di duttilità. I corrispondenti risultati delle prove di snervamento e di rottura vengono introdotti nelle precedenti espressioni, le quali vengono sempre riferite a cinque serie di cinque saggi, facenti parte dello stesso gruppo di diametri, da aggiornarsi ad ogni prelievo, aggiungendo la nuova serie ed eliminando la prima in ordine di tempo. I nuovi valori delle medie e degli scarti quadratici così ottenuti vengono, quindi, utilizzati per la determinazione delle nuove tensioni caratteristiche, sostitutive delle precedenti (ponendo $n = 25$).

Se i valori caratteristici riscontrati risultano inferiori ai minimi per gli acciai B450C e B450A, il laboratorio incaricato deve darne comunicazione al servizio tecnico centrale e ripetere le prove di qualificazione solo dopo che il produttore ha eliminato le cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prova di verifica della qualità non soddisfi i requisiti di duttilità per gli acciai B450C e B450A, il prelievo relativo al diametro di cui trattasi deve essere ripetuto. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo comporta la ripetizione della qualificazione.

Le tolleranze dimensionali devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione. Su almeno un saggio per colata o lotto di produzione è calcolato il valore dell'area relativa di nervatura o di dentellatura.

Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
≤ 1 mese	3 serie di 5 campioni 1 serie = 5 barre di uno stesso diametro	Stessa colata

Tabella 17. Verifica di qualità per ciascuno dei gruppi dei diametri

Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
≤ 1 mese	15 saggi prelevati da 3 diverse colate: - 5 saggi per colata o lotto di produzione indipendentemente dal diametro	Stessa colata o lotto di produzione

Tabella 18. Verifica di qualità non per dei gruppi dei diametri

La verifica delle tolleranze dimensionali per colata o lotto di produzione

Ai fini del controllo di qualità, le tolleranze dimensionali di cui alla tabella 16.9 devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Qualora la tolleranza sulla sezione superi il $\pm 2\%$, il rapporto di prova di verifica deve riportare i diametri medi effettivi.

La facoltatività dei controlli su singole colate o lotti di produzione

I produttori già qualificati possono richiedere, di loro iniziativa, di sottoporsi a controlli su singole colate o lotti di produzione, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale prove. Le colate o lotti di produzione sottoposti a controllo devono essere cronologicamente ordinati nel quadro della produzione globale.

I controlli consistono nel prelievo, per ogni colata e lotto di produzione e per ciascun gruppo di diametri da essi ricavato, di un numero n di saggi, non inferiore a dieci, sui quali si effettuano le prove di verifica di qualità per gli acciai in barre, reti e tralicci elettrosaldati.

Le tensioni caratteristiche di snervamento e rottura devono essere calcolate con le espressioni per i controlli sistematici in stabilimento per gli acciai in barre e rotoli, nelle quali n è il numero dei saggi prelevati dalla colata.

I controlli nei centri di trasformazione

I controlli nei centri di trasformazione sono obbligatori e devono essere effettuati:

- in caso di utilizzo di barre, su ciascuna fornitura, o comunque ogni 90 t;
- in caso di utilizzo di rotoli, ogni dieci rotoli impiegati.

Qualora non si raggiungano le quantità sopra riportate, in ogni caso deve essere effettuato almeno un controllo per ogni giorno di lavorazione.

Ciascun controllo deve essere costituito da tre spezzoni di uno stesso diametro per ciascuna fornitura, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento.

In caso contrario i controlli devono essere estesi alle eventuali forniture provenienti da altri stabilimenti.

I controlli devono consistere in prove di trazione e piegamento e devono essere eseguiti dopo il raddrizzamento.

In caso di utilizzo di rotoli deve altresì essere effettuata, con frequenza almeno mensile, la verifica dell'area relativa di nervatura o di dentellatura, secondo il metodo geometrico di cui alla norma UNI EN ISO 15630-1.

Tutte le prove suddette devono essere eseguite dopo le lavorazioni e le piegature atte a dare ad esse le forme volute per il particolare tipo di impiego previsto.

Le prove di cui sopra devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali prove. Il direttore tecnico di stabilimento curerà la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

I controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati dal direttore dei lavori entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, in ragione di tre spezzoni marchiati e di uno stesso diametro scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e

la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario, i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

I valori di resistenza e allungamento di ciascun campione da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella. Questi limiti tengono conto della dispersione dei dati e delle variazioni che possono intervenire tra diverse apparecchiature e modalità di prova.

Nel caso di campionamento e di prova in cantiere, che deve essere effettuata entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale in cantiere, qualora la determinazione del valore di una quantità fissata non sia conforme al valore di accettazione, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

Se un risultato è minore del valore, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore di accettazione, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante, che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio ufficiale.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui dieci ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico, e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo, secondo quanto sopra riportato. In caso contrario, il lotto deve essere respinto e il risultato segnalato al servizio tecnico centrale.

Caratteristica	Valore limite	Note
f_y minimo	425 N/mm ²	(450 – 25) N/mm ²
f_y massimo	572 N/mm ²	$[450 \cdot (1,25 + 0,02)]$ N/mm ²
A_g minimo	$\geq 6,0\%$	per acciai B450C
A_g minimo	$\geq 2,0\%$	per acciai B450A
Rottura/snervamento	$1,13 \leq f_t/f_y \leq 1,37$	per acciai B450C
Rottura/snervamento	$f_t/f_y \geq 1,03$	per acciai B450A
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

Tabella 19. Valori di resistenza e di allungamento accettabili

Il prelievo dei campioni e la domanda al laboratorio prove

Il prelievo dei campioni di barre d'armatura deve essere effettuato a cura del direttore dei lavori o di un tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale prove incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Qualora la fornitura di elementi sagomati o assemblati, provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i necessari controlli. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale

incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

La domanda di prove al laboratorio ufficiale autorizzato deve essere sottoscritta dal direttore dei lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche, e di ciò deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

ART. 68 - OPERE E MANUFATTI IN ACCIAIO OD ALTRI METALLI

Generalità

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto nel D.M. 14 gennaio 2008, 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, qualora dovuto, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori:

- e) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- f) 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.

Accettazione dei materiali

Tutti i materiali in acciaio od in metallo in genere, destinati all'esecuzione di opere e manufatti, dovranno rispondere alle prescrizioni di progetto ed in mancanza o a loro completamento, alle norme di cui agli articoli relativi a "Materiali ferrosi" e "Metalli diversi" del presente Capitolato, alle prescrizioni di Elenco od alle disposizioni che più in particolare potrà impartire la Direzione Lavori.

L'Appaltatore sarà tenuto a dare tempestivo avviso dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati di modo che, prima che ne venga iniziata la lavorazione, la stessa Direzione possa disporre il prelievo dei campioni da sottoporre alle prescritte prove di qualità ed a "test" di resistenza.

Modalità di lavorazione

Avvenuta la provvisoria accettazione dei materiali, potrà venirne iniziata la lavorazione; dovrà comunque esserne comunicata la data di inizio affinché la Direzione possa disporre i controlli che riterrà necessari od opportuni. Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni e nei limiti delle tolleranze consentite.

Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti possibilmente con dispositivi agenti per pressioni; riscaldamenti locali, se ammessi, non dovranno creare eccessive concentrazioni di tensioni residue, I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia ma anche ad ossigeno, purchè regolari; i tagli irregolari in special modo quelli in vista, dovranno mettere rifiniti con le smerigliatrice. Le superfici di laminati diversi, di taglio o naturali, destinate a trasmettere per mutuo contrasto forze di compressione, dovranno essere piallate, fresate, molate o limate per renderle perfettamente combacianti.

I fori per chiodi e bulloni dovranno sempre essere eseguiti con trapano, tollerandosi l'impiego del punzone per fori di preparazione, in diametro minore di quello definitivo (per non meno di 3 mm), da allargare poi e rifinire mediante il trapano e l'alesatore. Per tali operazioni sarà vietato comunque l'uso della fiamma.

I pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opera dovranno essere marcati in modo da poter riprodurre, nel montaggio definitivo, le posizioni d'officina all'atto dell'alesatura dei fori.

Montaggio di prova

Per strutture o manufatti particolarmente complessi ed in ogni caso se disposto dalla Direzione Lavori, dovrà essere seguito il montaggio provvisorio in officina; tale montaggio potrà anche essere eseguito in più riprese, purchè in tali montaggi siano controllati tutti i collegamenti. Del montaggio stesso si dovrà approfittare per eseguire le necessarie operazioni di marcatura.

Nel caso di strutture complesse costruite in serie sarà sufficiente il montaggio di prova del solo campione, purchè la foratura venga eseguita con maschere o con procedimenti equivalenti.

L'Appaltatore sarà tenuto a notificare, a tempo debito, l'inizio del montaggio provvisorio in officina di manufatti e strutture, o relative parti, affinchè la Direzione possa farvi presenziare, se lo ritiene opportuno, i propri incaricati. I pezzi presentati all'accettazione provvisoria dovranno essere esenti da verniciatura, fatta eccezione per le superfici di contatto dei pezzi uniti definitivamente tra di loro. Quelli rifiutati saranno marcati con un segno apposito, chiaramente riconoscibile, dopo di che saranno subito allontanati.

Pesatura dei manufatti

Sarà eseguita in officina od in cantiere, secondo i casi e prima del collocamento in opera, verbalizzando i risultati in contraddittorio, fra Direzione Lavori ed Appaltatore.

Controllo del tipo e della quantità delle opere - Verifica delle strutture murarie

L'Appaltatore e' obbligato a controllare il fabbisogno dei vari manufatti, rilevando in posto il tipo, la quantità e le misure esatte degli stessi. Dovrà altresì verificare l'esatta corrispondenza planoaltometrica e dimensionale tra strutture metalliche e strutture murarie, ciò in special modo quando i lavori in metallo fossero stati appaltati in forma scorporata.

Delle discordanze riscontrate in sede di controllo dovrà esserne dato tempestivo avviso alla Direzione Lavori per i necessari provvedimenti di competenza; in difetto, o qualora anche dall'insufficienza o dall'omissione di tali controlli dovessero nascere inconvenienti di qualunque genere, l'Appaltatore sarà tenuto ad eliminarli a propria cura e spese restando peraltro obbligato al risarcimento di eventuali danni.

Collocamento e montaggio in opera - Oneri connessi

L'Appaltatore dovrà far tracciare od eseguire direttamente, sotto la propria responsabilità, tutti gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc. occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti metallici; le incamerazioni ed i fori dovranno essere svasati in profondità e, prima che venga eseguita la sigillatura, dovranno essere accuratamente ripuliti.

Nel collocamento in opera dei manufatti le zanche, staffe e qualunque altra parte destinata ad essere incamerata nelle strutture murarie, dovranno essere murate a cemento se cadenti entro murature o simili, mentre saranno fissate con piombo fuso o con malte epossidiche se cadenti entro pietre, marmi o simili.

Per le strutture metalliche, qualora in sede di progetto non fossero prescritti particolari procedimenti di montaggio, l'Appaltatore sarà libero di scegliere quello piu' opportuno, previo benestare della Direzione Lavori. Dovrà porre pero' la massima cura affinche' le operazioni di trasporto, sollevamento e premontaggio non impongano alle strutture condizioni di lavoro piu' onerose di quelle risultanti a montaggio ultimato e tali percio' da poter determinare deformazioni permanenti, demarcature, autotensioni, ecc. Occorrendo pertanto le strutture dovranno essere opportunamente e provvisoriamente irrigidite.

Nel collocamento in opera dei manufatti e nel montaggio delle strutture sono compresi tutti gli oneri connessi a tali operazioni, quali ad esempio ogni operazione di movimento e stoccaggio (carichi, trasporti, scarichi, ricarichi, sollevamenti, ecc.), ogni opera provvisoria, di protezione e mezzo d'opera occorrente, l'impiego di ogni tipo di mano d'opera (anche specializzata), ogni lavorazione di preparazione e di ripristino sulle opere e strutture murarie, le ferramenta accessorie e quant'altro possa occorrere per dare le opere perfettamente finite e rifinite.

Verniciature e zincatura

Prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici, le strutture o parti di esse, se non diversamente disposto, dovranno ricevere una mano di vernice di fondo.

L'operazione dovrà essere preceduta da un accurata preparazione delle superfici.

Di norma nelle strutture chiodate o bullonate, dovranno essere verniciate con una ripresa di pittura di fondo non soltanto le superfici esterne, ma anche tutte le superfici a contatto (ivi comprese le facce dei giunti da effettuare in opera) e le superfici interne dei cassoni; saranno esclusi solo i giunti ad attrito, che dovranno essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando a saturazione i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, le teste ed i dati dei bulloni, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto.

A piè d'opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di alcuni pezzi desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le operazioni di verniciature e manutenzioni, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione delle mani di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti.

La zincatura, se prescritta, verrà effettuata sui materiali già lavorati, mediante immersione in zinco fuso (zincato a caldo) conformemente alle indicazioni della UNI 5744; altro tipo di zincatura potrà essere ammesso solo in casi particolari e comunque su precisa autorizzazione della Direzione Lavori.

Costruzioni in acciaio

Dovranno essere realizzate nel rispetto delle norme e delle disposizioni richiamate all'articolo relativo a "Acciai per conglomerati armati" del presente Capitolato, nonché, per quanto compatibile nel rispetto delle disposizioni generali riportate nell'articolo relativo a "Opere in cemento armato normale".

Per quanto riguarda la protezione contro il fuoco, in sede di progettazione e di esecuzione dovranno essere osservate le prescrizioni del D.M. 14 gennaio 2008 e delle Circolari 14 settembre 1961, n. 91, 15 marzo 1963, n. 37 e 19 giugno 1964, n. 72, nonché le prescrizioni di cui alla "Normativa tecnica sulla sicurezza contro il fuoco dei fabbricati con struttura in acciaio" pubblicata dal C.N.R.

Dovranno ancora essere osservate le disposizioni di cui agli artt. 38 e 39 del D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547, riguardanti le protezioni delle scariche atmosferiche, con il rispetto dei DD.MM. 12 settembre 1959 e 22 febbraio 1965.

ART. 69 - PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE

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

Marmo (termine commerciale).

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

A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastrini calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti.

Travertino

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

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

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione

ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670 e UNI EN 14618. 22

2. I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto, come da norma UNI EN 12407 oppure avere origine del bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;

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

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

- massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617; - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617;

- resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI EN 1926 e UNI EN 14617;

- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI EN 12372 e UNI EN 14617;

- modulo di elasticità, misurato secondo la norma e UNI EN 14146;

- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del Regio Decreto 2234/39 e UNI EN 14617;

- microdurezzaKnoop, misurato secondo la norma e UNI EN 14205;

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

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

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

ART. 70 - PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE

1. Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sulla esecuzione delle pavimentazioni.

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

2. Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni (norma UNI EN ISO 10545) dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul

metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme UNI EN 14411, UNI EN ISO 10545-2e 10545-3 .

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

b) Assorbimento d'acqua, E in %

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

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono all'appendice Q della norma predetta, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.

b) Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal Regio Decreto 2234/39, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm)² minimo; coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (norma UNI EN 14411), per cui:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo

all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno

concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai

produttori ed accettate dalla Direzione dei Lavori nel rispetto della norma UNIEN ISO 10545-1.

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

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

a. Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata. I prodotti sopracitati devono rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto 1 avendo il Regio Decreto sopracitato quale riferimento.

b. Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia

delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla norma UNI EN 1338. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:

- essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse (norma UNI EN 1338). Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
- le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15\%$ per il singolo massello e $\pm 10\%$ sulle medie;
- la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
- il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per un singolo elemento e $\pm 3\%$ per la media;
- la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento
- maggiore di 60 N/mm² per la media;

I criteri di accettazione sono quelli riportati nel punto 1 con riferimento alla norma UNI EN 1338. I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

4. - I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:
 - elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
 - elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
 - lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
 - marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
 - marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
 - marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate. 25

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379 e UNI EN 14618.

a) I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le astre grezze contegnono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte);

b) le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al Regio Decreto 2234/39

per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;

c) l'accettazione avverrà secondo il punto 1. Le orniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

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

ART. 71 - PRODOTTI PER COPERTURE DISCONTINUE (A FALDA)

1. Si definiscono prodotti per le coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri strati complementari. Per la realizzazione delle coperture discontinue nel loro insieme si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle coperture discontinue.

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

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

2. Le tegole e coppi di laterizio per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominate secondo le dizioni commerciali usuali (marsigliese, romana, ecc.) e devono essere conformi alla norma UNI 9460.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a completamento alle seguenti prescrizioni:

a) i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:

- le fessure non devono essere visibili o rilevabili a percussione;

- le protuberanze e scagliature non devono avere diametro medio (tra dimensione massima e minima) maggiore di 15 mm e non deve esserci più di 1 protuberanza; è ammessa 1 protuberanza di diametro medio tra 7 e 15 mm ogni 2 dm² di superficie proiettata;

- sbavature tollerate purchè permettano un corretto assemblaggio;

b) sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le tolleranze seguenti: lunghezza $\pm 3\%$; larghezza $\pm 3\%$ per tegole e $\pm 8\%$ per coppi;

c) sulla massa convenzionale è ammessa tolleranza del 15%;

d) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di goccia d'acqua dall'intradosso;

e) resistenza a flessione: forza F singola maggiore di 1000 N; f) carico di rottura valore singolo della forza F maggiore di 1000 N e valore medio maggiore di 1500 N;

g) i criteri di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo. In caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI 8626 ed UNI 8635.

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

I criteri di accettazione sono quelli indicati all'inizio del presente articolo. La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la corrispondenza alle caratteristiche richieste.

ART. 72 - PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE

1. Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;

- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

a) Le membrane si designano descrittivamente in base:

1) al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);

2) al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);

3) al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);

4) al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

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

- 1) mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- 2) asfalti colati;
- 3) malte asfaltiche;
- 4) prodotti termoplastici;
- 5) soluzioni in solvente di bitume;
- 6) emulsioni acquose di bitume;
- 7) prodotti a base di polimeri organici.

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

2. Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale (UNI 8178) che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni.

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

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

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori (le membrane rispondenti alle varie parti della norma UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego).

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

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

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori (le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego).

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

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione ed alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;

- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria. Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori (le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego).

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

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche); - resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

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

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

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

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

3. Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b) devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c). I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 1 comma c).

a) I tipi di membrane considerate sono:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura; per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fundamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata).

- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura; per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate).
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfonato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate; membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna d'altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

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

Classe A membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per

esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).

Classe B membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio,

canali, acquedotti, ecc.).

Classe C membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente

gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).

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

alla luce.

Classe E membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi

(per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per

esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi. In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

- c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purchè rispettino le caratteristiche previste dalle norme armonizzate UNI EN 13361, UNI EN 13362, UNI EN 13491, UNI EN 13492 e UNI EN 13493.
4. I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti. I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 1 comma c).
- 1 Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157.
 - 2 Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660+ A227.
 - 3 Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654+ FA 191-87.
 - 4 Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377+ FA 233.
 - 5 Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378+ FA 234.
 - 6 I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossipoliuretanici, epossicatrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutate in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti riportati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei Lavori. I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 1 comma c). Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

ART. 73 - PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)

1. Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro. Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione. Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alla norma UNI EN 572. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.

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

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

2. I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

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

3. I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572-4 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

4. I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

5. I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

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

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

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

7. I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie. Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

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

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;

- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI EN ISO 12543;
 - b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 12543;
 - c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI EN 1063. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
8. I vetri piani profilati ad U sono dei vetri grezzi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione. Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI EN 572-7 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.
9. I vetri pressati per vetrocimento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI EN 1051-1 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

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

ART. 74 - PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI)

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

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

a) Adesivi

Generalità

Saranno costituiti da resine o da prodotti diversi, di resistenza adeguata (mediamente nel rapporto 3:1) agli sforzi cui potranno essere interessati i materiali aderenti (trazione, taglio, spaccatura, spellatura) e presenteranno assoluta compatibilità con gli stessi ed alto grado di bagnabilità relativa (wetting). Ad applicazione avvenuta gli adesivi saranno inoltre insolubili in acqua, chimicamente inerti, stabili agli sbalzi di temperatura, ininfiammabili ed atossici. Gli eventuali additivi (catalizzatori, stabilizzanti, solventi, plastificanti, cariche) dovranno essere compatibili con le resine di base senza compromettere i risultati finali dell'adesivo. La classificazione degli adesivi potrà essere fatta secondo il processo di formazione del legame o secondo la resistenza alla temperatura, o secondo il grado di resistenza del giunto od ancora, come nel presente Capitolato, secondo la loro composizione chimica.

- a1) Adesivi a base di gomma naturale e poli isoprene sintetico.

Costituiti da soluzioni di gomma naturale e/o poli isoprene sintetico in solventi organici o da dispersioni acquose a base di lattice di gomma naturale, dovranno essere opportunamente stabilizzati e resistere a temperature fino a 65[^] C. Tra gli adesivi in argomento, i prodotti composti per vulcanizzare a caldo od a temperatura ambiente (bicomponenti, con pot-life limitato) presenteranno migliori caratteristiche di adesione e di resistenza alla temperatura (fino a 90[^] C.). Impieghi: incollaggio di pavimentazioni, rivestimenti parietali, tessili, feltro, carte, ecc.

a2) Adesivi a base di gomma rigenerata.

In rapporto ai precedenti saranno caratterizzati da una minore resilienza, e però da una migliore resistenza all'invecchiamento, una presa più rapida ed un più vasto campo di impiego.

a3) Adesivi a base di gomma stirolo-butadiene. (SBR)

Si presenteranno in soluzione o sotto forma di lattice e dovranno provenire dalle cosiddette "gomme calde", polimerizzate cioè a 50-55[^] C. Rispetto alla gomma naturale presenteranno migliore resistenza all'abrasione, all'acqua ed all'invecchiamento.

Impieghi: incollaggio di piastrelle in ceramica, PVC, metallo-metallo e gomma-metallo, ecc.

a4) Adesivi policloroprenici.

Disponibili come dispersioni acquose o come soluzioni in solvente, avranno eccellenti proprietà antinvecchianti ed un'alta resistenza all'ozono, ai raggi ultravioletti, agli agenti atmosferici ed alla temperatura (fino a 93[^] C.). Saranno caratterizzati dalla chiusura del polimero dopo evaporazione del solvente con conseguente buona resistenza ai carichi fissi.

Impieghi: incollaggio di laminati plastici, ecc.

a5) Adesivi a base di polibutadiene-acrilonitrile.

Presenteranno ottima resistenza agli olii, all'acqua ed alla temperatura, buona resistenza ai solventi ed a molti acidi, ottima adesione ai metalli (dal che l'impiego come "primers").

a6) Adesivi polivinilacetici.

Disponibili in generale come dispersioni acquose di PVA, plastificate con plastificanti di tipo esteri, con aggiunta talora di cariche minerali, resine sintetiche, addensanti, battericidi, ecc., avranno eccellente adesività su tutti i supporti (metalli ferrosi esclusi), buona resistenza al calore, assenza di solventi infiammabili o nocivi.

a7) Adesivi epossipoliamminici.

Saranno caratterizzati da eccezionale potere adesivo sui metalli (con assenza di corrosione), sulla ceramica, sul vetro, sul legno, sulle materie plastiche termoindurenti, sulla gomma, ecc., da ottima stabilità dimensionale sotto sollecitazioni costanti, da buona stabilità agli sbalzi termici. L'assortimento degli adesivi comprenderà resine liquide, semiliquide, solide, in paste, in polvere od in films; nei prodotti in forma solida resina ed indurente risulteranno di norma già miscelati ed induriranno sotto azione del calore; nei prodotti liquidi od in pasta,

l'indurente verrà aggiunto prima dell'applicazione e l'indurimento avrà luogo a temperatura ambiente. Ad indurimento avvenuto la resina si presenterà infusibile, praticamente insolubile, stabile all'invecchiamento. Avrà resistenza a trazione di 1-2 Kgf/mq (per indurimento a temperatura ambiente) e di 2-4 gr/mq (per indurimento a caldo).

a8) Adesivi epossipoliammidici.

Saranno caratterizzati di norma da indurimento a temperatura ambiente, da buona resistenza allo spellamento (peeling) ma, in rapporto ai precedenti, avranno minore resistenza al calore, all'acqua ed agli agenti chimici. L'impiego sarà per la massima parte rivolto all'incollaggio di materiali a diverso coefficiente di dilatazione termica.

a9) Adesivi epossipolisolfurici.

Presenteranno, in rapporto ai sistemi epossiamminici, maggiore elasticità, migliore resistenza agli urti, minore fragilità e migliore adesività; avranno di contro minore resistenza al calore ed agli agenti chimici. Gli adesivi saranno di norma forniti come prodotti a due componenti, in genere liquidi a residuo secco molto elevato, con aggiunta di cariche minerali, solventi, antiossidanti, ecc.; saranno impiegati per l'incollaggio di metalli con legno, come primers per riprese di getti cementizi ed in tutte le applicazioni in cui sarà richiesto un adesivo tenace, relativamente flessibile e con elevato residuo solido.

a10) Adesivi a base di asfalti e bitumi.

Potranno presentarsi sotto forma di soluzione in solventi organici, con aggiunta di gomme o resine plastificanti, fibre di amianto, ecc., o come emulsioni acquose pure addizionate con resine e cariche minerali, od infine come masse solide da applicare a caldo mediante fusione.

Saranno di norma impiegati in tutti gli incollaggi dove sarà richiesta una forza specifica non elevata ma una buona resistenza all'acqua (pavimenti termoplastici, isolanti termo-acustici, ecc.) e, per i tipi solidi, negli incollaggi dei cartoni bituminati e simili per impermeabilizzazioni.

b) Sigillanti

Generalità

Composti atti a garantire il riempimento di interspazi e l'ermeticità dei giunti mediante forze di adesione, potranno essere di tipo preformato o non preformato, questi ultimi a media consistenza (mastici) o ad alta consistenza (stucchi). Nel tipo preformato i sigillanti saranno in genere costituiti da nastri, strisce e cordoni non vulcanizzati o parzialmente vulcanizzati. Nel tipo non preformato a media consistenza saranno in genere costituiti da prodotti non vulcanizzati di tipo liquido (autolivellanti) o pastoso (a diverso grado di consistenza o tixotropici), ad uno o più componenti. In rapporto alle prestazioni poi, potranno essere distinti in sigillanti ad alto recupero elastico (elastomerici) e sigillanti a basso recupero (elastoplastici e plastici). Caratteristiche comuni saranno comunque la facilità e possibilità d'impiego entro un ampio arco di temperature (mediamente: + 5/ + 40° C.), la perfetta adesività, la resistenza all'acqua,

all'ossigeno ed agli sbalzi di temperatura, la resistenza all'invecchiamento e, per i giunti mobili, anche ai fenomeni di fatica.

Il meccanismo di indurimento (vulcanizzazione) potrà essere attivato dalla umidità atmosferica (siliconi, polisolfuri, poliuretani), dall'ossidazione atmosferica (oli essicanti), dall'evaporazione del solvente o della fase disperdente (polimeri acrilici, gomme butiliche), da reazioni chimiche con induritori nei sistemi bicomponenti (polisolfuri, poliuretani, siliconi, policloropreni, epossidi) ed infine dal calore (plastisoli vinilici termoindurenti, ecc.).

Per i metodi di prova si farà in genere riferimento alle norme A.S.T.M.

Per i sigillanti elastomerici potranno peraltro venire richieste anche le seguenti prove di caratterizzazione:

- a) Prova di adesione: un provino di sigillante, di dimensioni 12 x 12 x 48 mm, applicato nel senso della lunghezza tra due piastre ricavate con lo stesso materiale da sigillare, con l'osservanza delle prescrizioni d'impiego e con l'uso di eventuale "primer", dovrà potersi allungare, dopo indurimento, del 150% rispetto alla dimensione iniziale e mantenere questo allungamento per 24 re a 25[^] C. e 50% U.R. senza screpolarsi o rompersi o perdere adesività. A prova ultimata il provino, sottoposto ad allungamento a rottura, dovrà rompersi per rilascio adesivo, ma non coesivo.
- b) Prova di resistenza all'acqua: un provino già indurito, immerso in acqua per almeno 7 giorni, dovrà superare positivamente la prova di cui alla lettera a).
- c) Prova di resistenza alle basse temperature: un provino preparato come in a) e sottoposto per 4 ore alla temperatura di 25[^] C., dovrà potersi allungare del 100% senza rotture di sorta.
- d) Prova di resistenza alle alte temperature: un provino preparato come in a) e sottoposto per 24 ore alla temperatura di + 75[^] C., dovrà potersi allungare del 100% senza rotture di sorta.
- e) Prova di recupero elastico: un provino preparato come in a) e sottoposto dopo indurimento ad un allungamento del 100% per 24 ore, dovrà recuperare, a rilascio del carico, non meno del 75% della dilatazione subita, nel tempo di 60 secondi.

Per i sigillanti elasto-plastici e plastici potranno invece venire richieste le seguenti prove corrispondenti:

- a) Prova di adesione: sarà effettuata solo per i tipi elasto-plastici a solvente, con le modalità di cui alla corrispondente prova a) ma con la riduzione dell'allungamento al 50-75% della dimensione iniziale, secondo i casi.
- b) Prova di resistenza all'acqua: un provino di sigillante, di dimensioni 6 x 12 x 240 mm, indurito su supporto antiadesivo, immerso in acqua per 7 giorni e

ricondizionato per 24 ore a 25[^] C. e 50% U.R., non dovrà presentare una variazione di massa superiore al 10%.

c) Prova di resistenza alle basse temperature: un provino preparato come in b') e sottoposto per 4 ore alla temperatura di - 25[^] C., dovrà rimanere inalterato e non presentare crepe per piegamento a 180[^].

d) Prova di resistenza alle alte temperature: un provino preparato come in b') e sottoposto per 24 ore alla temperatura di + 65[^] C., dovrà rimanere inalterato e non presentare crepe per piegamento a 180[^].

e) Prova di recupero elastico: un provino di sigillante elasto-plastico, preparato come in a) e sottoposto dopo indurimento ad un allungamento del 50% per 24 ore, dovrà recuperare, a rilascio del carico, non meno del 15% della dilatazione subita, nel tempo di 60 secondi.

Per tutti i tipi di sigillanti potrà poi venire richiesta la prova di fluidità (consistente nel verificare, per gli autolivellanti, che il sigillante colato in una fessura orizzontale fornisca una superficie esterna piana ed uniforme e, per i tixotropici, che il sigillante, estruso in una fessura verticale, non scorra per più di 6 mm/h) e la prova di resistenza ai raggi ultravioletti (consistente nel verificare che un campione di sigillante, esposto dopo indurimento alle radiazioni di una lampada a raggi u.v., rimanga inalterato e non perda adesività per periodi non inferiori a 30 giorni).

Prove diverse ed ulteriori potranno comunque venire richieste dalla Direzione in rapporto a particolari requisiti e specifiche di accettazione connesse alle condizioni d'impiego.

b1) Sigillanti siliconici

Costituiti da uno o due componenti a base di polimeri dimetilsilossanici (siliconi), avranno di norma consistenza di pasta semidensa e si trasformeranno, a vulcanizzazione avvenuta dopo applicazione, in prodotti solidi elastici ad alto recupero. Come elementi caratterizzanti i sigillanti siliconici presenteranno facilità di applicazione in un vasto arco di temperature (- 40/ + 70[^] C. ed oltre, secondo formulazione), ottima resistenza agli agenti atmosferici, all'ossidazione, alla luce solare ed alla pioggia (non meno di 8.000 ore in test ASTM con apparecchiatura "Weather Ometer").

I sigillanti siliconici presenteranno ottima adesione su una vastissima gamma di materiali. Tuttavia il pretrattamento delle superfici con appositi "primers", indispensabili a seconda dei tipi e delle formulazioni su alcuni materiali (alluminio, bronzo, lamiera stagnata, mattoni, pietra, legno e materiali porosi in genere), porterà in ogni caso a risultati di adesione nettamente superiori.

b2) Sigillanti poliuretanici.

Costituiti da una vasto numero di componenti di base, potranno essere mono o bicomponenti, autolivellanti o tixotropici. Saranno caratterizzati in ogni caso da

eccezionale resistenza all'abrasione, eccellente resistenza agli olii, buona flessibilità alle basse temperature, eccellente elasticità, buona resistenza ai solventi ed al fuoco.

b3) Sigillanti polisolfurici.

Costituiti da uno o due componenti a base di polimeri polisolfurici, i sigillanti in argomento dovranno presentare elevata elasticità, ottima resistenza ai raggi ultravioletti, agli agenti meteorologici, alle atmosfere aggressive, ed inoltre all'acqua, agli olii, ai grassi ed a molti solventi, ai carburanti, ecc.

b4) Sigillanti a basso recupero elastico.

Nel tipo elasto-plastico saranno costituiti da elastomeri a base acrilica o butilica (in solvente) nel tipo plastico da prodotti a base di poliisobutilene in pani o profilati a sezione varia od a base di olii essicativi o mescole speciali di elastomeri e bitume. Destinati nel primo tipo alla sigillatura di giunti soggetti a limitato movimento (+/- 5% sull'ampiezza del giunto) o nel secondo a giunti fissi, avranno in tutti i casi buona resistenza all'azione dei raggi u.v. ed agli sbalzi di temperatura (-25/ + 70° C.).

Caratteristiche più specifiche comunque, ove non riportate in Elenco, saranno prescritte dalla Direzione in rapporto ai particolari campi d'impiego.

c) Guarnizioni

Generalità

Materiali di tenuta al pari dei sigillanti, ma allo stato solido preformato (ed anche prevulcanizzato o prepolimerizzato), potranno essere costituiti da prodotti elastomerici o da materie plastiche. Tra i primi, offriranno le migliori caratteristiche chimico-fisiche e meccanico-plastiche i materiali del tipo: EPR (etilene-propilene - copolimeri EPM e terpolimeri EPDM), CR (policloroprene) e CSM (polietilene clorosolfonato).

Tra i secondi, offriranno caratteristiche altrettanto idonee il PVC (cloruro di polivinile) plastificato ed il poliuretano espanso. Con riguardo alla struttura fisica ed alle caratteristiche meccaniche le guarnizioni si distingueranno poi in compatte (normali o strutturali, quest'ultime dotate anche di portanza meccanica) ed espanse (a celle aperte o chiuse).

Caratteristiche comuni dovranno essere comunque l'ottima elasticità, la morbidezza, la perfetta calibratura, la resistenza agli agenti atmosferici ed in generale all'invecchiamento.

c1) Guarnizioni policloropreniche.

Potranno venire richieste, in rapporto all'impiego, con carico di rottura a trazione (ASTM D-412-66) comprese tra 80-180 Kg/cm², allungamento a rottura tra 300-600% e durezza Shore A (ASTM D-676-59 T) tra 40-95 punti.

Le guarnizioni dovranno inoltre presentare caratteristiche di autoestinguenza, di stabilità del colore (UNIPLAST CT 102), di resistenza alle basse temperature (- 18[°] C., ASTM D-1053-65) ed alle alte temperature (82-92[°] C., ASTM D-573-67), di resistenza agli olii, ai solventi ed agli agenti chimici (ASTM D-471-66), all'acqua (ASTM D-470-67 T) ed ancora all'usura meccanica (verificata con prove di abrasione BS 903 part. A9, di urto ASTM D-1054-66, di flessione ripetuta ASTM D430-59, di torsione ASTM 1053-65) ed allo sviluppo di microrganismi.

c2) Guarnizioni in polietilene clorosolfonato (CSM).

Saranno caratterizzate da un alto valore del carico di rottura a trazione (100-200 Kg/cm²) e da un'eccezionale stabilità del colore e resistenza all'ozono (ASTM D-1149-64). Le guarnizioni resisteranno inoltre a temperature di - 18/ + 135[°] C. agli agenti atmosferici, alla luce solar (ASTM D-1171-66) ed all'invecchiamento artificiale (ASTM D-573-67). Le altre caratteristiche saranno consimili a quelle precedentemente elencate.

c4) Guarnizioni in etilene-propilene.

Avranno resistenza a trazione compresa tra 80-200 Kg/cm², allungamento a rottura compreso tra 200-700% e durezza Shore A compresa tra 40-90 punti. Saranno inoltre caratterizzate da elevatissimo recupero elastico sia a compressione (compression set, ASTM D-395-67 met. B) che a tensione (tension set, ASTM 412-66), da buona stabilità del colore e da elevata resistenza alle temperature basse/alte (-50/ + 140[°] C.) ed all'acqua (assorbimento < 0,5%, ASTM D- 470-67 T).

Le altre caratteristiche saranno consimili a quelle precedentemente indicate.

c5) Guarnizioni in cloruro di polivinile (PVC).

Realizzate con cloruro di polivinile ad alto peso molecolare ($K > 70$), avranno resistenza a trazione compresa tra 140-200 Kg/cm², allungamento a rottura compreso tra 200-350% e durezza Shore A compresa tra 76-80 punti. Le guarnizioni presenteranno vasta gamma di colori ed inoltre ottima resistenza all'invecchiamento, agli acidi e basi concentrate, alle soluzioni saline ed agli agenti ossidanti.

Le temperature d'impiego saranno comprese tra - 25/ + 50[°] C.; le caratteristiche meccaniche corrisponderanno alle norme stabilite per le guarnizioni (ASTM C-542).

c6) Guarnizioni in poliuretano espanso.

Saranno di norma costituite da espansi a celle aperte (densità 60-80 g/cm³) impregnati di una speciale miscela bituminosa (in rapporto di 80-90 Kg/cm³). La schiuma sarà autoestinguente ed inoltre resistente agli acidi, alle basi, agli agenti atmosferici ed alla temperatura (fino a 100[°] C.). In applicazione, le proprietà di tenuta saranno determinate dai seguenti gradi di compressione:

- al 50% dello spessore originario, per la tenuta all'aria ed alla polvere;

- al 25% dello spessore originario, per la tenuta agli agenti atmosferici;
- al 15% dello spessore originario, per la tenuta al vapore ed all'acqua (idrostatica).

d) Idrofughi

Qualunque sia la composizione chimica (fluati, soluzioni saponose, ecc.) dovranno conferire alle malte cui verranno addizionati efficace e duratura idrorepellenza senza peraltro alterare negativamente le qualità fisico-meccaniche delle stesse. Dovranno altresì lasciare inalterati i colori nonché, per intonachi cementizi a contatto con acque potabili, non alterare in alcun modo i requisiti di potabilità. Gli idrofughi saranno approvvigionati in confezioni sigillate con l'indicazione del tipo, dei modi d'impiego e della Ditta produttrice.

e) Idrorepellenti

Costituiti in linea generale da resine siliconiche in soluzione acquosa od in solvente, dovranno essere compatibili con i materiali sui quali verranno applicati, dei quali non dovranno in alcun modo alterare le proprietà, né l'aspetto od il colore. Tali prodotti saranno perciò perfettamente trasparenti, inalterabili agli agenti meteorologici, alle atmosfere aggressive, agli sbalzi di temperatura e dovranno conservare la porosità e la traspirabilità delle strutture.

Prove di idrorepellenza, effettuate su campioni di materiale trattato e sottoposti per non meno di 5 ore a getti d'acqua continuati, dovranno dare percentuali di assorbimento assolutamente nulle. Gli idrorepellenti saranno approvvigionati come al precedente punto 17.04. Le qualità richieste dovranno essere idoneamente certificate e garantite per un periodo di durata non inferiore a 5 anni.

f) Additivi

Gli additivi per calcestruzzi e malte, a qualunque tipo appartengano (fluidificanti, aeranti, acceleranti, antigelo, ad azione combinata), dovranno essere conformi alla specifica normativa UNI da 7102-72 a 7109-72, nonché a quanto prescritto al punto 1.5., all. 1, del D.M. 16 giugno 1976. Gli additivi dovranno migliorare e potenziare le caratteristiche del calcestruzzo o della malta (lavorabilità, resistenza, impermeabilità, uniformità, adesione, durabilità) e dovranno essere impiegati secondo le precise prescrizioni del produttore che dimostrerà, con prove di Laboratorio Ufficiale, la conformità del prodotto ai requisiti richiesti ed alle disposizioni vigenti.

Gli additivi a base di aggregati metallici ferrosi catalizzati, per malte e calcestruzzi esenti da ritiro od a espansione controllata, dovranno essere esenti da prodotti chimici generatori di gas, nonché da olii, grassi e particelle metalliche non ferrose; l'aggregato metallico base sarà permeabile all'acqua e non conterrà più dello 0,75% di materiale solubile in acqua.

ART. 75 - INFISSI

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

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi. Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 ed alla norma armonizzata UNI EN 12519.

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

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

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

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc. Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo. La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

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

b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere punto 3, lett. b.); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione. Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti (vedere punto 3).

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

a) La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) e per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Finestre e porte finestre

- tenuta all'acqua classe 3A secondo la norma UNI EN 1027;
- tenuta all'aria classe 3 secondo la norma UNI EN 1026;
- resistenza al vento classe C3 secondo la norma UNI EN 12211;

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

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

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

b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

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

ART. 76 - PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

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

a seconda del loro stato fisico:

- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.);

a seconda della loro collocazione:

- per esterno;
- per interno;

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento: - di fondo:

- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti di seguito descritti al punto 2, 3 e 4 vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate e in genere come da norma UNI 8012.

- In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 8981.

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

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

c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento. La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.

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

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono per quanto applicabili e/o in via orientativa le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

2. Prodotti flessibili.

a) Le carte da parti devono rispettare le tolleranze dimensionali del 1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e, quando richiesto, avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate. Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

b) I tessili per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione. Per entrambe le categorie (carta e tessili) la rispondenza alle norme UNI EN 233, 234, 266 e 259 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

3. Prodotti fluidi od in pasta.

a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti. Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

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

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

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

Si distinguono in:

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

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

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- avere funzione impermeabilizzante;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

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

ART. 77 - PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO

1. Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione tab. 1). Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.

I materiali vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali)

su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI EN 822, 823, 824 e 825 ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

I materiali isolanti si classificano come segue:

A) MATERIALI FABBRICATI IN STABILIMENTO: (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.).

1) Materiali cellulari

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

2) Materiali fibrosi

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

3) Materiali compatti

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

4) Combinazione di materiali di diversa struttura

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

5) Materiali multistrato

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

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

La legge 257/92 vieta l'utilizzo di prodotti contenenti amianto quali lastre piane od ondulate, tubazioni e canalizzazioni.

B) MATERIALI INIETTATI, STAMPATI O APPLICATI IN SITO MEDIANTE SPRUZZATURA.

1) Materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica organica: schiume poliuretaniche, schiume di ureaformaldeide;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.

2) Materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.

3) Materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta

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

4) Combinazione di materiali di diversa struttura

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

5) Materiali alla rinfusa

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

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

a) dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;

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

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

d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti revisti da documenti progettuali (calcolo in base al D.Lgs. 192/2005 e s.m.i. e alla legge 10/91 e s.m.i.) ed espressi secondo i criteri indicati nelle norme UNI EN 12831 e UNI 10351;

e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche: - reazione o comportamento al fuoco;

- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

3. Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamento, ecc. significativi dello strato eseguito. Se non vengono prescritti valori per alcune caratteristiche si intende che la Direzione dei Lavori accetta quelli proposti dal fornitore: i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

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

ART. 78 - PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

1. Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio. Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).
2. I prodotti base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione trutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:
 - a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante pressatura o trafilatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI EN 771-1 (detta norma è allineata alle prescrizioni del D.M. 20 novembre 1987 sulle murature);
 - b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI EN 771-1 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori;
 - c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.
3. I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:
 - gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso

proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;

- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;

- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;

- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;

- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

4. I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.
5. I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze $\pm 0,5$ mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

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

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

ART. 79 - PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO

1. Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a ridurre in maniera sensibile la trasmissione dell'energia sonora che li attraversa. Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R), definito dall'espressione:

$$R = 10 \log \frac{W_i}{W_t}$$

dove:

W_i è l'energia sonora incidente;

W_t è l'energia sonora trasmessa.

2. Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali: - lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;

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

- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica;

- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN ISO 140, rispondentere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto e per quanto previsto in materia dalla legge 254/95, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

3. Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

ART. 80 - COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità all'art. 6, c.1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte.

Apparecchi Sanitari.

1. Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- durabilità meccanica;
- robustezza meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- 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.

2. Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 997 per i vasi, UNI 4543 e UNI EN 80 per gli orinatoi, UNI EN 14688 per i lavabi, UNI EN 14528 per i bidet.

Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui in 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 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina metacrilica; UNI EN 14527 per i piatti doccia ad impiego domestico; UNI 8195 per bidet di resina metacrilica.

4. Per tutti gli apparecchi e per una loro corretta posa, vanno rispettate le prescrizioni inerenti le dimensioni e le quote di raccordo previste nelle specifiche norme di seguito richiamate:

- per i lavabi, norma UNI EN 31;
- per i lavabi sospesi, norma UNI EN 32;
- per i vasi a pavimento a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 33;
- per i vasi a pavimento a cacciata senza cassetta appoggiata, norma UNI EN 37;
- per i vasi sospesi a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 34;
- per i vasi sospesi a cacciata senza cassetta appoggiata, norma UNI EN 38;
- per i bidet a pavimento, norma UNI EN 35;
- per i lavamani sospesi, norma UNI EN 111;
- per le vasche da bagno, norma UNI EN 232;
- per i piatti doccia, norma UNI EN 251, mentre per gli accessori per docce, norme UNI EN 1112 e 1113.

Rubinetti Sanitari.

a) I rubinetti sanitari, rappresentati sugli elaborati grafici di installazione secondo la norma UNI 9511 e considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale (UNI EN 817);
- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

b) I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

c) I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare le

caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzionale, ecc.

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

Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici).

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nella norma UNI 4542. Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolazione per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico). La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme UNI EN 274; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

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

Tubi di Raccordo Rigidi e Flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono ad una serie di norme, alcune specifiche in relazione al materiale, tra le quali: UNI 9028, UNI EN ISO 7686, UNI EN 579, UNI EN 580, UNI EN 712, UNI EN 713, UNI EN 714, UNI EN 715, UNI EN 969, UNI EN ISO 2505, UNI EN ISO 1167, UNI EN ISO 4671 e SS.UNI.E13.08.549.0. Tale rispondenza deve essere comprovata da una dichiarazione di conformità.

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

Rubinetti a Passo Rapido, Flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;

- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppopieno di sezione, tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo tale che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte, per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento (vedere la norma UNI EN ISO 5135).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI EN 997.

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

Tubazioni e Raccordi.

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

a) nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.

I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI EN 10224 e UNI EN 10255.

I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzopollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.

b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI EN 1057; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.

c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN 1452-2,) UNI EN 12201; entrambi devono essere del tipo PN 10.

d) I tubi di piombo sono vietati nella distribuzione di acqua.

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

Valvolame, Valvole di non Ritorno, Pompe.

a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI EN 1074.

Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI EN 12729.

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI EN ISO 4126-1.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

b) Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI EN ISO 9906.

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

. Apparecchi per produzione di acqua calda.

Gli scaldacqua funzionanti a gas rientrano nelle prescrizioni della legge 1083/71 e s.m.i., devono essere costruiti a regola d'arte e sono considerati tali se conformi alle norme UNI-CIG (vedere anche Circolare Min. Industria n. 161382/92).

Gli scaldacqua a pompa di calore aria/acqua trovano riferimento nella norma UNI EN 255-3.

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

Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua.

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

Per gli apparecchi di sopraelevazione della pressione (autoclavi, idroaccumulatori, surpressori, serbatoi sopraelevati alimentati da pompe) vale quanto indicato nelle norme UNI 9182 - UNI EN 806-1 - UNI EN 806-2 - UNI EN 806-3.

ART. 81 - COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056.

1) I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di acciaio zincato: UNI EN 10224 e UNI EN 10255 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI ISO 5256, UNI EN 10240, UNI 9099, UNI 10416-1 esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
- tubi di ghisa: devono rispondere alla UNI EN 877, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- tubi di gres: devono rispondere alla UNI EN 295;
- tubi di fibrocemento; devono rispondere alla UNI EN 588;
- tubi di calcestruzzo armato/non armato devono essere conformi alle norme vigenti;
- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:
 - tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1329-1;
 - tubi di PVC per condotte interrato: norme UNI applicabili ;
 - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrato: UNI EN 12666-1;
 - tubi di polipropilene (PP): UNI EN 1451-1;
 - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1519-1.

2) Per gli altri componenti vale quanto segue:

- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;
- in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
 - a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
 - b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
 - c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
 - d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90° C circa;

- e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
- f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
- g) resistenza agli urti accidentali.
- In generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:
 - a) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
 - b) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
 - c) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
 - d) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
 - e) 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.

ART. 82 - COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE

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

- a) in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
- b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, definiti nella norma UNI EN 12056-3, oltre a quanto detto in a), se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a); la rispondenza delle gronde di plastica alla norma UNI EN 607 soddisfa quanto detto sopra;
- c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme UNI EN 10088;

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

ART. 83 - COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

In base alla regolamentazione vigente tutti i componenti degli impianti di riscaldamento destinati vuoi alla produzione, diretta o indiretta, del calore, vuoi alla utilizzazione del calore, vuoi alla regolazione automatica e contabilizzazione del calore, debbono essere provvisti del certificato di omologazione rilasciato dagli organi competenti.

I dispositivi automatici di sicurezza e di protezione debbono essere provvisti di certificato di conformità rilasciato, secondo i casi, dall'I.S.P.E.S.L. o dal Ministero degli Interni (Centro Studi ed Esperienze).

Tutti i componenti degli impianti 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.

La Direzione dei Lavori dovrà accertare che i componenti impiegati siano stati omologati e/o che rispondano alle prescrizioni vigenti.

ART. 84 - COMPONENTI DELL'IMPIANTO ELETTRICO, TV E CITOFONICO

Le apparecchiature ed i materiali proposti ovranno essere dotati di marchio CE e possibilmente di marchio di qualità. Devono presentare altresì tutte le garanzie di affidabilità, di sicurezza e di inalterabilità nel tempo. Oltre a presentare le caratteristiche corrispondenti alle prescrizioni delle presenti specifiche, i materiali e le apparecchiature dovranno essere conformi alle leggi, alle norme, ai regolamenti ed alle raccomandazioni ufficiali vigenti in materia.

ART. 85 - CANALIZZAZIONI

Canalizzazioni interrate

Dovranno essere utilizzati cavidotti a doppio strato destinati appositamente alla protezione di cavi elettrici in Bassa Tensione. Dovrà essere costituito da due elementi tubolari coestrusi, quello esterno corrugato e quello interno liscio. Dovrà essere di polietilene e dovrà presentare una resistenza allo schiacciamento maggiore di 450 N con una deformazione del diametro interno pari al 5%. Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1.3 volte il diametro del fascio dei cavi in esso contenuto, e il raggio di curvatura minimo non dovrà superare di 15 volte il diametro esterno.

Canalizzazioni incassate a muro e/o pavimento

Le canalizzazioni incassate dovranno essere realizzate con tubi in PVC flessibile di tipo pesante in conformità alle norme del comitato CEI 23. Il diametro interno delle tubazioni dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti.

Canalizzazioni in tubo a vista in materiale plastico

Dovranno essere utilizzati canaline e tubi a vista in PVC con accessori in PVC entrambe di tipo rigido autoestinguente conforme alle norme del Comitato CEI 23. Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1.3 volte il diametro del fascio dei cavi in esso contenuto. La sezione delle canaline dovrà essere doppia di quella interessata dai cavi in essa contenuta.

Scatole e cassette di derivazione, morsetti e connessioni

Le scatole e cassette dovranno essere di materiale PVC autoestinguente con coperchio removibile solo con l'aiuto di un attrezzo. Le giunzioni dovranno essere realizzate esclusivamente all'interno delle suddette cassette di derivazione e utilizzando morsetti trasparenti del tipo a vite unica conformi alle Norme CEI con grado di protezione non inferiore a IP 20.

Cavi e conduttori

I cavi per posa in cavidotti dovranno essere di tipo per energia e segnalazioni flessibili per posa fissa, isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi, tipo FG7OR 450/750V, Dovranno rispondere alle normative CEI 20-13 / 20-22II / 20-35 (EN50265) / 20-37 / 20-52, TABELLE UNEL 35375 - 35376 – 35377.

I cavi per posa in canalizzazioni o tubazioni plastiche/metalliche, o direttamente poggiate in controsoffittature dovranno essere di tipo per energia e segnalazioni flessibili per posa fissa, isolati in polivinilcloruro, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi, tipo FROR 450/750V, Dovranno rispondere alle normative CEI 20-13 / 20-22II / 20-35 (EN50265) / 20-37 / 20-52, TABELLE UNEL 35375 - 35376 – 35377.

I cavi utilizzati entro tubazioni incassate potranno invece essere di tipo non propagante l'incendio e la fiamma, in conformità alle Norme CEI 20-22 e CEI 20-35. Si potranno utilizzare cavi tipo N07V-K, isolati in PVC, avente conduttore a corda flessibile in rame ricotto.

Per la distinzione dei cavi dovrà essere prevista la seguente colorazione, in conformità con la norma CEI-UNEL 00722 e CEI 16-4 :

- bicolore giallo- verde : conduttore di terra, di protezione e di equipotenzialità
- color blu chiaro : conduttore di neutro
- color nero/marrone/grigio : conduttore di fase

Le sezioni minime dei conduttori, qualunque sia il carico da alimentare, non dovranno mai risultare inferiori a 1,5 mm². I conduttori di neutro dovranno avere la stessa sezione dei conduttori di fase.

Tutti i circuiti dovranno essere riconoscibili all'interno della scatole di derivazione e all'interno del quadro generale. A questo scopo dovranno essere utilizzate apposite fascette e cartellini identificativi o numerati con targhette indelebili.

Quadri elettrici di distribuzione

I quadri elettrici utilizzati dovranno essere di tipo a parete o da incasso costruito in materiale plastico autoestinguente o in materiale metallico, facenti parte della categoria di quelli destinati a impianti civili e similari che rientrano nell'applicazione della Norma CEI 23-51 che semplifica gli adempimenti normativi. La norma è applicabile in quanto il quadro è destinato a una installazione fissa, la temperatura ambiente in genere non è superiore ai 25° C , non sono presenti correnti nominali in entrata superiori a 125A e la corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione non è superiore a 10 KA. I quadri dovranno essere muniti di sportello e avere un numero di moduli tali da permettere un aumento delle apparecchiature pari ad almeno il 30% di quelle previste negli schemi elettrici, mantenendo una sovratemperatura interna del quadro più bassa di almeno il 20% della temperatura massima ammessa.

Il quadro condominiale dovrà essere munito di apposita serratura chiusa a chiave e riportare una targa indelebile, che potrà essere posta anche dietro lo sportello, con i seguenti dati :

- nome o marchio del costruttore;
- elemento di identificazione del quadro (tipo, numero o altro mezzo);
- tensione nominale di funzionamento;
- corrente nominale del quadro e frequenza;
- natura e frequenza della corrente;
- grado di protezione (se superiore a IP2XC).

Interruttori di comando e protezione, apparecchi di segnalazione e accessori modulari

Tutti gli interruttori di comando e protezione, gli apparecchi di segnalazione e gli accessori da abbinare a tali componenti dovranno essere modulari, adatti per il montaggio su guida DIN 35. Gli interruttori magnetotermici dovranno essere conformi alle normative CEI EN 60898 e CEI 23-3. Essi dovranno avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Gli interruttori magnetotermici differenziali dovranno essere conformi alle normative CEI EN 61009-1. Gli accessori modulari dovranno essere conformi alle normative vigenti; per i contatti ausiliari o di allarme dovranno essere compatibili e abbinabili con gli interruttori di comando e protezioni.

ART. 86 - APPARECCHIATURE DI COMANDO, PRESE E COMPONENTI TERMINALI D'IMPIANTO

Tutti gli interruttori, pulsanti, prese e componenti terminali di impianto facenti parte delle categoria ad uso civile e similare, dovranno essere installati a scatto su telai isolanti fissati a vite su scatole isolanti da incasso o di tipo a vista. In quest'ultimo caso il contenitore da parete dovrà essere munito di calotta stagna per garantire il grado di protezione desiderato. Interruttori, pulsanti o qualsiasi tipologia di comando funzionale dovranno essere adatte a una tensione nominale pari a 250 V e corrente nominale pari a 16A. Le prese dovranno essere di tipo con alveoli protetti. Tutti gli apparecchi modulari componibili dovranno essere della serie civile standard di normale livello estetico.

ART. 87 - PLAFONIERE E CORPI ILLUMINANTI

– vano scala

L'illuminazione dovrà essere realizzata con plafoniere in polycarbonato infrangibile ed autoestinguente V2 equipaggiato cin lampade fluorescenti compatte. Il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP40.

– locale cantine, garage, balconi alloggi

L'illuminazione dovrà essere realizzata con plafoniere con corpo in tecnopolimero, diffusore in polycarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, classe II equipaggiate con lampade fluorescenti compatte. Il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP55.

– esterni Plafoniere e corpi illuminanti

L'illuminazione dovrà essere realizzata con plafoniere con corpo in tecnopolimero, diffusore in polycarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, classe II equipaggiate con lampade fluorescenti compatte. Il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP55.

ART. 88 - CORPI AUTOALIMENTATI PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'illuminazione di sicurezza dovrà essere ad accensione immediata (interruzione breve), effettuata con corpi illuminanti autonomi muniti ciascuno di batterie e relativo sistema di ricarica che garantiscono autonomia pari a 1 ore e ricarica completa in 12 ore.

In conformità alla norma nazionale UNI 11222 "Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo" tali apparecchi dovranno essere equipaggiati con un microprocessore che consente di effettuare controlli periodici, automatici ed autonomi, sia di funzionamento sia di autonomia garantendo l'assoluta affidabilità e sicurezza all'impianto.

Ogni plafoniera dovrà essere dotata di apposito led che cambiando colore segnala lo stato dell'apparecchio.

ART. 89 - PALISTICA DI SOSTEGNO DELLE ANTENNE

La palistica di sostegno delle antenne dovrà essere di tipo autoportante in acciaio S235 JRH (UNI EN 10219) prezinco a fuoco, con pali telescopici di altezza non inferiore a 2mt cadauno, diametro pari rispettivamente a 50mm il primo, 42mm quello di mezzo e 35mm l'ultimo. Tutti dovranno possedere uno spessore non inferiore a 3mm. Ogni palo dovrà essere equipaggiato con non meno di n°3 bulloni M10. Il palo terminale dovrà essere munito di tappo; La palistica dovrà essere staffata con idonei sistemi di fissaggio e ancoraggio idonei in relazione alle superficie e alle caratteristiche dei materiali in cui avverrà il collocamento.

ART. 90 - IMPIANTO TV

- Antenne

Le antenne dovranno essere in lega leggera inossidabile, ad alta efficienza, elevato guadagno, ideali per la ricezione dei segnali digitali terrestri. Tutte le antenne dovranno essere costruite con tondini di alluminio lega 6101, riflettore a griglia in filo di acciaio zincato del diametro di 2,7 mm, con schermatura totale, guadagno non inferiore a 12dB, rapporto A/R prossimi a 25dB e dipolo dotato di connettore a vite tipo "F". Dovranno essere munite di attacco a palo adatto al montaggio sia per la polarizzazione orizzontale che per quella verticale, con regolazione zenitale, applicabile per pali 60mm.

- Centralino TV a larga banda DVB-T

L'amplificatore di testa dovrà essere composto da centralina a larga banda a 5 ingressi con guadagno regolabile singolarmente su ogni banda/ingresso. La figura di rumore non dovrà essere superiore a 8dB in VHF e 10dB in UHF. Tutti gli ingressi dovranno permettere la telealimentazione delle antenne a lei collegate. Dovrà essere idoneo per installazione per interno, classe di isolamento II, elevata potenza d'uscita, tensione di rete pari a 230V - +10% a 50 Hz, temperatura di funzionamento: -10°C +55°C, tensione di telealimentazione: 15 Vcc, conforme alle norme: EN 50083-2, EN 60065.

- Conduttori TV-SAT

I conduttori di collegamento delle antenne alla centralina di amplificazione dovranno essere idonei per le discese dalle antenne, con conduttore interno in rame avente diametro non inferiore a 1.13mm; dielettrico in PEG avente diametro pari a circa 4.80mm e guaina esterna in PE. Dovranno possedere impedenza pari a 75Ω, attenuazione a 20°C prossima a 17.2dB/100mt (a 862MHz) ed efficienza della schermatura (SA) non inferiore a 95dB (a 30-1000MHz).

I cavi per la distribuzione dei segnali TV dovranno avere conduttore interno in rame con diametro non inferiore a 1.13mm; dielettrico in PEG avente diametro pari a circa 4.80mm e guaina esterna in PVC. Dovranno possedere impedenza pari a 75Ω, attenuazione a 20°C prossima a 17.2dB/100mt (a 862MHz) ed efficienza della schermatura (SA) non inferiore a 95dB (a 30-1000MHz).

I cavi per la distribuzione dei segnali SAT dovranno avere conduttore interno in rame con diametro pari a 0.70mm; dielettrico in PEG avente diametro pari a circa 2.90mm e guaina esterna in PVC. Dovranno possedere impedenza pari a 75Ω, attenuazione a 20°C prossima a 45dB/100mt (a 2150MHz) ed efficienza della schermatura (SA) non inferiore a 90dB (a 30-1000MHz).

- Prese TV

Le prese di distribuzione dei segnali DVB-T interne agli alloggi dovranno essere completamente schermate (classe A) e terminate con connettore IEC 169-2 maschio da Ø 9.5mm

- Partitori/derivatori

Dovranno essere in costruzione pressofusa, nickelati, con bassissime perdite di inserzione, alto return-loss ed isolamento. Dovranno permettere il passaggio della c.c. tra uscite ed ingresso. I connettori dovranno essere di tipo a F.

ART. 91 - IMPIANTO CITOFOONICO

L'impianto dovrà essere di tipo 4+n fili. Il pulsante e la tastiera esterni saranno in materiale non igroscopico, le targhette dovranno essere sostituibili.

L'apparecchiatura installata all'esterno dovrà essere di tipo tale che non sia possibile lo smontaggio di nessuna parte di essa, senza l'ausilio di attrezzi. Essa dovrà essere protetta da una piastra con fessure che non ostacolino la trasmissione del suono sia per il microfono sia per il ricevitore. Microfoni e ricevitore saranno del tipo a chiusura stagna o comunque protetto in modo da impedire che l'infiltrazione di acqua o di umidità danneggi le caratteristiche di trasmissione.

ART. 92 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO

- Moduli fotovoltaici:

I moduli dovranno essere al silicio monocristallino ad alte prestazioni. I moduli dovranno essere realizzati con scatola di giunzione con grado di protezione IP65 ed i moduli cristallini dovranno essere del tipo con cornice di certificata resistenza meccanica agli agenti atmosferici (compresi vento e neve); i connettori dovranno essere con grado di protezione IP67 del tipo multi-contact type IV. I moduli dovranno altresì avere certificazione IEC61215, IEC61730 e CE e seguente garanzia: processo di fabbricazione di 10 anni, produzione di potenza del 90% per 12 anni e dell'80% per 25 anni.

- Gruppo di conversione (inverter):

L'inverter dovrà essere a separazione galvanica con rendimento non inferiore al 96%.

- Profilati e sistemi di staffaggio:

I profilati impiegati dovranno essere esclusivamente in alluminio anodizzato o verniciato oppure di acciaio inox oppure in PVC, sono esclusi i profilati zincati. Le

placche di ancoraggio saranno in acciaio inox AISI 304 come anche le viti, i bulloni, i dadi e le rondelle.

ART. 93 - CHIUSINI E GRIGLIE

Tutti i prodotti marciapiede dovranno essere conformi alle norme UNI EN 124.

Di norma, per la chiusura delle camerette, verranno adottati chiusini in acciaio o in ghisa grigia o in ghisa sferoidale. La ghisa grigia sarà conforme alle norme G15 UNI 5007 ed ISO/R 185. L'acciaio sarà conforme alle norme ISO 3755 e UNI 7070. La ghisa sferoidale dovrà essere conforme alle Norme UNI 4544 (2/79), ISO 1083 (1,76) e NF A 32-201 (9/76).

Tutti i chiusini e le griglie dovranno corrispondere ai disegni tipo e dovrà essere solidamente appoggiati ed ancorati alle strutture in calcestruzzo, progettato per un carico di prova rispondente alla distinta sotto riportata:

- su strade ed aree speciali con carichi particolarmente elevati E 600 KN
- su strade statali, provinciale e comunali con traffico di scorrimento D 400 KN
- su strade private a circolazione di sole autovetture C 250 KN
- su banchine di strade pubbliche e parcheggi C 250 KN
- su marciapiedi e zone con traffico pedonale B 125 KN

Per carico di prova s'intende quel carico che provoca la prima fessurazione del materiale del chiusino. Su ciascun elemento dovrà essere indicato, ricavato nella fusione, il carico che può sopportare come sopra descritto.

Per ulteriori e più dettagliate prescrizioni si veda anche l'art. 91 del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Capitolo Nono - NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Le varie categorie di lavoro dovranno essere eseguite secondo le disposizioni impartite dalla D. L. ed a perfetta regola d'arte, seguendo i dettami delle più aggiornate tecnologie in rapporto ai materiali di volta in volta impiegati.

Nelle voci di elenco si intendono compensati tutti gli oneri conseguenti alla perfetta esecuzione dei lavori anche se non espressamente menzionate nei prezzi elementari.

L'Impresa è comunque vincolata all'esecuzione delle varie categorie di lavoro comprese nell'appalto secondo le modalità e le sequenze operative consigliate dai costruttori dei materiali impiegati, secondo le disposizioni impartite dalla D.L. ed in base alla Normativa vigente in materia di prevenzione degli infortuni.

ART. 94 - SCAVI, RINTERRI E RIPRISTINI

Per l'esecuzione degli scavi, delle demolizioni, dei rilevati e dei trasporti, l'Impresa sarà libera di adoperare tutti quei sistemi, materiali, mezzi d'opera ed impianti che riterrà di sua convenienza, purché la D.L. li ritenga rispondenti allo scopo e non pregiudizievoli per la buona condotta ed il regolare andamento dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere di suo carico alle spese per la rimozione delle materie franate; l'impresa 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.

Gli scavi devono essere condotti con gli apprestamenti necessari per lasciare libero il naturale scolo delle acque, adottando, ove occorra, opere provvisorie salvo a provvedere all'esaurimento dell'acqua che, inevitabilmente, dovesse raccogliersi negli scavi stessi.

Dopo lo scavo della trincea, il fondo sarà accuratamente spianato e regolarizzato a mano, secondo le livellette stabilite.

La tubazione sarà collocata in opera senza smuovere le materie del piano di posa; ove speciali esigenze del sottosuolo e la qualità dei tubi lo richiedessero, il tubo stesso potrà essere appoggiato su congrua struttura, atta a consolidare il piano di posa e secondo modalità da studiare caso per caso in sede di esecuzione del lavoro.

E' prescritto, salvo disposizione contraria della Direzione Lavori, che le tubazioni appoggino per tutta la loro lunghezza su un letto di sabbia comune di adeguato spessore. Per la formazione dei giunti si scaveranno, al momento della posa, opportune nicchie.

Le materie scavate dovranno essere depositate in modo da conferire ai depositi la necessaria stabilità, da non produrre eccessivo carico sulle pareti degli scavi e da costituire un adeguato argine contro il riversarsi di acqua meteorica nello scavo avendo inoltre cura di tenere separato, per i necessari rinterrati, il terreno coltivo da

quello di altra natura, ed in modo da non disturbare la viabilità o danneggiare l'andamento dei lavori.

I materiali di risulta degli scavi, che non siano destinati ad essere reimpiegati per rinterri o rilevati, dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere e trasportati a rifiuto in apposite discariche ricercate a cura e spese dell'Impresa.

Negli scavi lungo le strade l'Impresa dovrà, senza alcun compenso, procedere con cura alla separazione del pietrisco della massicciata dai ciottoli di selciato, lastre o conci di pietra od altri materiali che facciano parte della pavimentazione o del manto stradale, e poi accumulare i materiali reimpiegabili separatamente in luoghi convenienti affinché possano servire al ripristino della massicciata e della pavimentazione, restando l'Impresa responsabile di quanto andrà disperso o deteriorato e che poi dovrà sostituire e provvedere a sue spese.

Eguale obbligo incombe all'Impresa per la rimozione, deposito, conservazione e ricollocamento in sito dei paracarri e dei segna limiti lungo le strade, delle lastre di copertura dei tombini, nonché di qualsiasi altro oggetto e materiale esistenti lungo le sedi stradali, le loro scarpate, i fossetti di guardia od adiacenze. Le demolizioni dovranno essere contenute nei limiti prescritti in modo da non produrre nocumento alle parti residue delle opere.

Nei tratti in cui le condotte, od eventuali opere provvisionali, vengano ad interessare la viabilità pubblica o privata od altra utenza del sottosuolo, che dovrà individuare a propria cura e spese, l'Impresa dovrà assicurare sempre ed in ogni momento la libera circolazione sulle strade ed il libero esercizio delle utenze, attenendosi a tutte quelle disposizioni tempestive che dai competenti uffici verranno impartite.

In particolar modo, ed a migliore intendimento per ciò che riguarda la viabilità pubblica e privata, l'Impresa dovrà collocare, lungo gli scavi, appositi ripari, barriere, staccionate e segnali, provvedere all'illuminazione, ai servizi di guardia notturna e diurna ed a tutto quanto è necessario per impedire che l'apertura degli scavi possa dar luogo a pericoli ed inconvenienti per la circolazione delle persone e dei veicoli; dovrà costruire, ove occorra, ponti, passerelle provvisorie e provvedere a tutte le opere provvisionali che si rendessero necessarie.

Per lo scavo della trincea, per la posa della tubazione, la Direzione Lavori si riserva di ordinare l'esecuzione di tratti, se necessario, in galleria.

Inoltre, l'Impresa, dovrà cautelarsi affinché l'apertura degli scavi non danneggi fabbricati limitrofi, alberature, ad ogni buon fine ogni eventuale danno o spesa rimane a totale carico e responsabilità dell'Impresa.

In caso di franamenti l'Impresa dovrà eseguire a sue spese tutti i maggiori movimenti di materie che saranno necessari.

Nel caso di viabilità interrotta o di pericolo di interruzione, l'Impresa dovrà procedere con la massima sollecitudine possibile, lavorando anche nelle ore notturne, nei giorni festivi e con cattive condizioni atmosferiche, per ristabilire la viabilità ed impedire che venga interrotta. Non prendendo l'Impresa i provvedimenti necessari, la Direzione

Lavori potrà intervenire direttamente con altro personale, addebitando le relative spese all'Impresa stessa.

Nell'esecuzione degli attraversamenti stradali, l'Impresa sarà responsabile di tutti i danni ed inconvenienti di qualsiasi genere che, per causa sua o delle sue maestranze, potessero accadere.

Ultimata la posa e la costruzione delle tubazioni, sottoposte le stesse alla prescritta prova di tenuta e completate le opere murarie, si procederà al rinterro degli scavi.

Per rinterro si intende il totale riempimento, con materiale idoneo, di uno scavo contenente una o più condotte, eseguito anche in più strati e con materiali anche diversi per ciascun strato.

Si deve evitare, nel rinterro, che sassi e zolle dure vadano a contatto con il rivestimento della condotta e soprattutto che il materiale con cui si esegue il rinterro venga fatto cadere con violenza sulla condotta posata nello scavo.

A giudizio insindacabile della D.L. potrà essere usato, per il rinterro, il materiale proveniente dagli scavi per la parte ritenuta idonea e passata al vaglio prima di essere posta a contatto con la tubazione.

Dove le materie scavate saranno senz'altro inutilizzabili, particolarmente in terreni rocciosi ed in sede stradale, verrà trasportata a rifiuto la totalità delle materie scavate, ed il tubo dovrà essere posato su un letto di sabbia dello spessore minimo di cm 10 ; il rinterro sarà eseguito operando in modo che la condotta venga completamente protetta e coperta da sabbia di fiume per almeno cm 10 oltre la generatrice superiore.

Si procederà poi a sistemare ghiaia naturale ben costipata fino al raggiungimento del piano viabile.

Nessun compenso, oltre quanto previsto in elenco per lo scavo, spetta invece all'Appaltatore per la separazione delle materie da porre a rifiuto dalle altre riutilizzabili, e per la sistemazione del terriccio sciolto a contatto della tubazione.

I riempimenti dello scavo saranno sempre eseguiti a strati non superiori a cm 30, bagnati e battuti con mazzaranche che normalmente dovranno essere del tipo meccanico.

Le pavimentazioni delle strade asfaltate, macadam, ecc., saranno ripristinate dall'appaltatore a perfetta regola d'arte e secondo quanto previsto dal presente Capitolato e dall'elenco prezzi o secondo le disposizioni eventualmente impartite dal D.L. in conformità delle norme in uso presso l'Ufficio Tecnico. I ripristini dovranno essere eseguiti entro un mese dalla chiusura dello scavo, salvo diverso ordine impartito dalla D.L., sia volto ad anticipare i lavori ed eventualmente a procrastinarli.

Gli attraversamenti delle carreggiate sulle strade statali e provinciali dovranno invece essere ripristinati entro 24 ore dalla chiusura dello scavo, con stesura di idoneo strato di conglomerato bituminoso ed eventuale ricarica successiva.

La ripresa delle pavimentazioni sia bitumate che macadam già ripristinate e deterioratesi a causa di cali di materiale di riempimento o di rottura del manto sarà a carico dell'Appaltatore fino al collaudo finale.

Così pure è posto a carico dell'Appaltatore l'onere per la fornitura e posa in opera di ghiaia per i successivi ricarichi degli scavi dopo il tombamento in conseguenza di calo dei materiali di riempimento e per effetto del traffico stradale, fino all'esecuzione del ripristino bitumato.

Tali ricarichi dovranno essere eseguibili nel numero e nella qualità che saranno ritenuti necessari dalla D.L..

Nessun compenso spetta all'Appaltatore per tale lavoro, intendendosi compensato l'onere relativo col prezzo di elenco relativo alla ghiaia per il riempimento degli scavi.

Oltre agli oneri previsti dai precedenti articoli, l'Appaltatore è tenuto all'osservanza delle norme del Codice Stradale.

Sono a carico dell'Appaltatore, infatti, tutti gli oneri relativi alle segnalazioni diurne e notturne, che l'Appaltatore ha l'obbligo di collocare e mantenere nella sede dei lavori in conformità alle disposizioni superiori ed ai regolamenti stradali ed in particolare modo i cartelli di preavviso di lavori in corso, cavalletti di sbarramento, segnali luminosi, difese lungo gli scavi e quant'altro necessario per la sicurezza del transito a norma delle vigenti disposizioni del Codice della Strada, nonché al mantenimento e presidio di comodi e sicuri passaggi pedonali ed ingressi carrabili ove occorrono.

Dopo il riempimento degli scavi si dovranno segnalare al traffico le strade non ancora ripristinate nella pavimentazione, con regolamentari cartelli di pericolo.

Per il ripristino delle pavimentazioni in pietra naturale, in cubetti o in lastre di porfido, verranno riutilizzati i materiali preesistenti.

Il suolo, convenientemente consolidato, sul quale dovrà eseguirsi il lavoro, sarà coperto di uno strato di malta o sabbia, sul quale verranno disposte le lastre, le pietre o i cubetti come da disegno precedente, di costante spessore, od anche a spina od a disegno, come verrà ordinato dalla D.L., ravvicinate le une alle altre in modo che le connessioni risultino minime in rapporto al grado di lavorazione; queste poi, a richiesta della D.L., saranno colmate con malta liquida, da versarsi e comprimersi con la cazzuola, fino a qualche centimetro dalla superficie e quindi saranno suggellati con bitume a caldo o con sabbia od altro materiale simile al precedente.

I sottofondi dovranno comunque rispondere alle norme dei regolamenti emanati dall'Ufficio Tecnico competente.

Le lastre dovranno essere lavorate a scalpello negli assetti, per una altezza di almeno un terzo dello spessore.

Il lavoro dovrà essere eseguito in modo tale da ripristinare perfettamente le condizioni originali della pavimentazione

1.4. Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti si intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., ed in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc. Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo) quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

1.5. Scavi per tubazioni

Ove non diversamente stabilito con la D.L., gli scavi precederanno di norma i lavori di saldatura, per tubazioni in acciaio o di montaggio di giunti per tubi in ghisa e Pead.

Gli scavi avranno i tracciati, le sezioni e le profondità previste nei disegni di progetto, salvo le modifiche che la D.L. potrà sempre ordinare in corso d'opera secondo quanto riterrà più opportuno, senza che l'Appaltatore possa pretendere compensi di sorta oltre al pagamento dei lavori in base al prezzo contrattuale.

Nessun compenso accessorio sarà dovuto nel caso di maggiore larghezza dello scavo per franamenti, scarpate, allargamenti localizzati od altro, intendendosi tutti questi oneri compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi.

Cura particolare dovrà essere dedicata alla preparazione del fondo dello scavo che dovrà risultare perfettamente piano e della pendenza ordinaria in senso longitudinale, vale a dire del 4-5 per mille, in modo che la tubazione appoggi per tutta la sua lunghezza, evitando in modo assoluto i rinterri anche parziali per sistemare il tubo nella posizione voluta.

L'Appaltatore provvedere, se necessario, al puntellamento ed alla armatura degli scavi in modo da evitare smottamenti e deformazioni del vano creato (specie in terreni non compatti); parimenti prima della posa dei tubi provvedere al prosciugamento degli scavi eseguiti in presenza d'acqua, senza che possa per ciò pretendere alcun compenso supplementare.

L'Appaltatore accerterà a sua cura e spese l'esistenza ed eseguirà il rilievo su terreno di tutti quei servizi che possono interessare lo scavo. Eseguirà poi il tracciato dello scavo sia come larghezza sia come andamento dell'asse, in modo che lo scavo risulti il meno interessato dai servizi individuati.

L'Appaltatore non potrà in alcun caso manomettere, spostare o tagliare cavi o qualsiasi tubazione interrata o quant'altro interferente con lo scavo, senza la preventiva autorizzazione della D.L.

Nel caso si verificassero rotture o danneggiamenti anche in difetto di tale preventivo accertamento, l'Appaltatore sarà responsabile dei danni diretti ed indiretti, civili e

penali che potessero derivare, ad esclusione dei danni alle fogne la cui rottura sia stata ordinata dalla D.L.

Il taglio dell'eventuale manto e della fondazione stradale o la demolizione della pavimentazione in lastricato, acciottolato, cubetti di porfido, piastrelle, ecc., dovrà essere effettuato con adatti mezzi d'opera.

Il taglio dovrà interessare, oltre al manto di usura, anche la fondazione e la sottofondazione onde evitare danni non strettamente necessari alla pavimentazione.

L'uso di scavatrici sarà subordinato alla preventiva autorizzazione da parte della D.L. e dell'Ufficio Tecnico e l'Appaltatore rimarrà, anche se per tale uso autorizzato, direttamente responsabile degli eventuali danni ai servizi pubblici e privati ed obbligato alle riparazioni necessarie ed al risarcimento relativo.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, alla realizzazione e manutenzione delle opere necessarie affinché le acque, anche piovane, eventualmente scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi, togliendo ogni impedimento che si opponga al regolare deflusso delle acque ed ad ogni causa di rigurgito, anche ricorrendo alla apertura di fossi di guardia, di canali fugatori, scoline, pozzi pendenti, ecc., il tutto senza provocare danni ad altri manufatti od opere e senza causare interruzioni nei lavori degli impianti in genere.

I materiali provenienti dagli scavi di ogni genere o dalle demolizioni resteranno di proprietà della Stazione Appaltante.

L'Appaltatore potrà usare i materiali stessi per l'esecuzione di tutte quelle opere per le quali essi siano ritenuti idonei, a giudizio della D.L.

Detti materiali potranno essere depositati, a cura e spese dell'Appaltatore e su richiesta della D.L., in un luogo opportunamente scelto per essere poi ripresi ed utilizzati a tempo opportuno.

I materiali non utilizzati e non ritenuti adatti, a giudizio della D.L., ad altro impiego, dovranno essere portati a discarica.

In ogni caso i materiali depositati non dovranno essere causa di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche e private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, al recupero di quanto proveniente dagli scavi, appartenente ad Enti, Privati, Comuni, Stato, mentre qualsiasi altro materiale, rinvenuto durante gli scavi e che, a giudizio della D.L., non dovesse essere trasportato a discarica, resterà di esclusiva proprietà della Stazione Appaltante.

L'Appaltatore dovrà usare particolare cura durante i lavori di scavo, nei riguardi di fabbricati ed opere limitrofe e delle relative fondazioni. Dovrà inoltre avere cura di non danneggiare la pavimentazione stradale col movimento dei propri mezzi cingolati e/o le colture non direttamente interessate all'esecuzione dei lavori. L'Appaltatore dovrà

pertanto adottare a sua cura e spese, tutti i provvedimenti atti ad evitare danni ed a garantire l'incolumità di persone e cose, restando di tali rischi l'unico responsabile.

Gli scavi per attraversamenti speciali saranno eseguiti a mano o con mezzi meccanici, a seconda della natura dell'attraversamento, delle difficoltà di esecuzione e delle prescrizioni delle Autorità competenti oltretché della D.L.

Qualora gli scavi richiedano l'impiego di mezzi speciali, quali trivelle o spingitubi, e gli stessi siano forniti da ditte specializzate scelte dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore provvedere alle prestazioni di normale assistenza ed alla preparazione delle fosse di postazione secondo le prescrizioni della D.L., nonché alla posa della tubazione interna al tubo di protezione ed alla relativa prova di tenuta.

Nel caso di attraversamenti sub-alveo dei fiumi, torrenti o canali, lo scavo dovrà essere effettuato con mezzi adeguati alla difficoltà di esecuzione connessa con l'ampiezza dell'attraversamento e la natura del terreno.

Il fondo dello scavo, alla profondità di progetto, dovrà avere un andamento rettilineo uniforme e sarà mantenuto in tali condizioni per tutta la durata del varo della tubazione. In golena, la larghezza in sommità della trincea e la pendenza delle pareti saranno adeguate alla consistenza del terreno.

ART. 95 - RILEVATI E RINTERRI

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

Per i rilevati ed i 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 uguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie ben 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 e trasportate con cariole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

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

E' vietato addossare terrapieni a muratura di fresca costruzione.

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

E' obbligo dell'impresa, 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'Impresa 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 sul quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà scorticata ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggere pendenze verso monte.

ART. 96 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Nelle demolizioni e rimozioni l'Impresa deve adottare tutte le precauzioni necessarie per salvaguardare le opere circostanti e per non deteriorare i materiali risultanti dalle demolizioni stesse e dei quali sia previsto il reimpiego. ' Quando, per mancanza delle necessarie precauzioni, venissero demolite parti ed oltrepassati i limiti delle demolizioni prescritte, l'Impresa dovrà ricostruire e rimettere in pristino le parti indebitamente demolite a propria cura e spese.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, dovranno essere scalcinati, puliti, custoditi, trasportati e depositati in luoghi che verranno indicati dalla Direzione Lavori stessa. I materiali non riutilizzabili dovranno essere trasportati su aree di scarico con gli stessi oneri e modalità previsti per i materiali provenienti dagli scavi.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione appaltante la quale potrà ordinare il reimpiego in tutto od in parte ai sensi dell'art. 40 del Capitolato generale

ART. 97 - OPERE MURARIE

Malte cementizie

Le caratteristiche dei materiali da utilizzare per la composizione delle malte ed i rapporti di miscela da impiegare per la formazione di murature, intonaci etc. dovranno corrispondere, per i vari tipi di impasto , a quanto previsto dalle relative voci dell'Elenco Prezzi Unitari e, ove non specificato, a quanto di volta in volta prescritto dalla Direzione Lavori. L'impasto dei materiali dovrà essere ottenuto con idonei mescolatori meccanici oppure, per piccole quantità, a mano su piani perfettamente puliti. Gli impasti dovranno essere preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato. I residui impasti, che non avessero avuto, per qualsiasi ragione, immediato impiego, dovranno essere portati a rifiuto.

Muratura di mattoni

I mattoni all'atto dell'impiego dovranno essere abbondantemente bagnati sino a saturazione e dovranno essere messi in opera a regola d'arte, con le connessure dello spessore di circa 5/10 mm. riempite completamente con malta ed alternate in corsi ben regolarizzati.

Conglomerati cementizi

Per la confezione dei conglomerati cementizi, loro posa, stagionatura e disarmo l'Impresa dovrà attenersi a quanto previsto dalle norme in vigore o che potranno essere emanate durante l'esecuzione dei lavori. Le caratteristiche dei materiali da utilizzare ed i rapporti di miscela per la composizione dei materiali cementizi dovranno corrispondere, per i vari tipi, a quanto previsto dalle relative voci dell'Elenco Prezzi Unitari o alle indicazioni che verranno fornite dalla Direzione Lavori. La posa in opera del conglomerato sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte dopo aver preparato accuratamente e rettificato i piani di posa, le casseforme, gli scavi da riempire. I conglomerati cementizi potranno indifferentemente essere confezionati in cantiere con idonee attrezzature o provenire da centrali di betonaggio e trasportati in loco da apposite autobetoniere.

Conglomerati cementizi armati

Per l'esecuzione di opere in conglomerato cementizio armato, l'Impresa dovrà attenersi, oltre a quanto previsto nel paragrafo precedente, alle norme di cui alle leggi 5/11/1971 n. 1086, 2/2/1974 n. 64, al D.M. 14/01/2008 ed alle altre che potranno essere successivamente emanate. In particolare dovrà curare gli obblighi riferenti alla denuncia dei lavori, ai documenti di cantiere ed ai controlli sul conglomerato. I ferri delle armature saranno forniti e posti in opera nelle casseforme perfettamente puliti dopo essere stati piegati, sagomati e legati secondo le prescrizioni di progetto così che la loro posizione coincida rigorosamente con quella fissata nei disegni esecutivi. In particolare le armature metalliche dovranno essere ben legate e tenute alla distanza prescritta dalle casseforme con opportune staffe o distanziatori in modo tale da assicurare l'invariabilità della posizione dei ferri durante le operazioni di costipamento. Le casseforme dovranno essere pulite e trattate con appositi prodotti per facilitare il disarmo delle strutture. Per evitare spostamenti dovuti alla pressione del conglomerato saranno utilizzati opportuni distanziatori in calcestruzzo o polivinilcloruro.

Intonaci

Tutte le superfici da intonacare dovranno essere preventivamente liberate da sbavature e risalti, scalpellate, pulite, se necessario con getti d'acqua in pressione, salvo le diverse indicazioni che potranno essere fornite dalla Direzione Lavori. Gli intonaci, di qualunque specie siano, non dovranno mai presentare crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli od altri difetti. Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti a cura e spese dell'Impresa.

ART. 98 - OPERE IN CEMENTO ARMATO

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale l'Impresa dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella Legge 5 Novembre 1971 n. 1086 e del D.. 16 Giugno 1976, concernenti le opere stesse e quelle a struttura metallica.

Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico libero professionista iscritto all'Albo, e che l'Impresa dovrà presentare alla D.L. entro il termine che le verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che le verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della D.L. dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla D.L. nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, l'Impresa stessa rimane unica completa responsabile delle opere, sia per quanto a rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza essa dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenza essi potessero risultare.

Avvenuto il disarmo, la superficie delle opere sarà regolarizzata con malta cementizia. L'applicazione si farà previa pulitura e lavatura delle superfici delle gettate, e la malta dovrà essere ben conguagliata con cazzuola e fratazzo, con l'aggiunta di opportuno spolvero di cemento puro

Impasti di Conglomerato Cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del D.M. 9 gennaio 1996 e s.m.i..

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 (norme UNI 9527).

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.

ATER L'AQUILA	Lavori di demolizione e ricostruzione di n.3 palazzine danneggiate dal sisma del 06.04.2009 in localita' Paganica (Aq)	Pagina 140 di 234
----------------------	--	-----------------------------

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206-1.

Controlli sul Conglomerato Cementizio

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

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto. Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari (vedere paragrafi 4, 5 e 6 dell'allegato 2). I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato allegato 2.

Norme di Esecuzione per il Cemento Armato Normale

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e nelle norme tecniche del D.M. 9 gennaio 1996 e s.m.i.. 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. 9 gennaio 1996 e s.m.i.. Per barre di acciaio inossidabile a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo;

d) la superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferri 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. 55

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 Direzione dei Lavori.

Responsabilità per le Opere in Calcestruzzo Armato e precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e nelle norme tecniche vigenti (UNI EN 1991-1-6).

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza del D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e del D.M. 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 dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei Lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

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

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

Acciai per c.a.

a) Norme generali

Le barre ad aderenza migliorata dovranno possedere le proprietà indicate nel D.M. 09.01.1996 e s.m.i. L'intera fornitura dovrà essere del tipo "CONTROLLATA IN STABILIMENTO" ai sensi del D.M. 09.01.1996 punto 2.2.8.2 e potrà essere accettata in cantiere solo se accompagnata da certificato di Laboratorio Ufficiale con relativa bolla di accompagnamento e marchio di qualità ed origine e se munita di legatura con marchio del produttore contraddistinta con marchio di laminazione a caldo impresso sulle barre.

Il DL - a suo esclusivo giudizio - farà eseguire controlli di acciai già sottoposti a controlli in stabilimento, con i relativi oneri a carico dell'Appaltatore.

Per tali barre il diametro dovrà essere compreso fra 5 e 26 mm per acciaio FB450C; lo spezzone prescelto dovrà contenere inoltre il marchio di origine e qualità.

Nella lavorazione e posa delle barre d'armatura si dovranno rispettare le disposizioni del D.M. 09.01.1996, punti 5.3-5.4 e 6.

Le barre dovranno essere immagazzinate sollevate dal suolo, evitando che vengano imbrattate da altre sostanze.

Al momento del getto dovranno risultare pulite e scevre di corrosioni localizzate, scaglie libere di trafilatura, ruggine, ghiaccio, olio ed altre sostanze nocive all'armatura, al calcestruzzo ed all'aderenza tra i due.

E' tassativamente vietato piegare a caldo le barre; la piegatura dovrà essere eseguita impiegando piegatrici meccaniche.

L'ancoraggio delle barre sarà effettuato secondo il punto 5.3.3. del D.M. 09.01.1996.

La sovrapposizione delle barre sarà effettuata secondo il punto 6.1.2 del D.M. 09.01.1996 precisando il sistema che si intende adottare.

Il copriferro e l'interferro dovranno essere secondo il punto 6.1.4 del D.M. 09.01.1996 ovvero secondo le prescrizioni dell'Eurocode n. 2, part. 10: "structural fire design", assumendo la condizione più gravosa derivante dalle sopraccitate normative.

I distanziatori diam 6 posti fra le due armature disposte sulle facce opposte di muri e setti dovranno essere nel numero minimo di 6/mq.

b) Prove e certificati di collaudo degli acciai

L'appaltatore è tenuto ad accompagnare ogni fornitura con:

- copia dei certificati di collaudo degli acciai secondo EN 10204
- dichiarazione che il prodotto è qualificato ai sensi del D.M. 09/01/1996, e di aver soddisfatto tutte le relative prescrizioni, riportato gli estremi del marchio e indicando gli estremi dell'ultimo certificato del Laboratorio Ufficiale.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche si rimanda alle prescrizioni di legge sia per quanto riguarda il numero dei saggi da prelevare che per la modalità di prelievo e di prova. Le analisi chimiche devono essere riferite al prodotto finito.

In mancanza di una esplicita dichiarazione del produttore, per verificare che l'acciaio non sia effervescente deve essere effettuata la prova Bauman secondo UNI 3652-65.

Casserature

Le casseforme dovranno essere costruite con materiali nuovi in ottimo stato di conservazione, esenti da imperfezioni, spanciamenti ed ogni altro difetto che possa precludere l'ottenimento di superfici del calcestruzzo piane, lisce ed omogenee.

Tutte le superfici interne dei casseri di elementi strutturali, che a scasseratura avvenuta rimarranno in vista, dovranno essere trattate con elementi disarmanti (oli puri con aggiunta di attivanti superficiali - emulsioni cremose di acqua in olio con attivanti).

I prodotti disarmanti dovranno essere applicati, in modo uniforme, dall'alto verso il basso e per ultimo sui fondi, impiegando il minimo quantitativo sufficiente ad ottenere un buon distacco ed evitando altresì la formazione di grumi.

In fase di applicazione i prodotti disarmanti non dovranno mai venire in contatto con le armature, con il calcestruzzo già indurito o con altri materiali non costituenti superficie interna delle casseforme.

Il prodotto disarmante utilizzato deve essere compatibile con la finitura prevista, o che si intende utilizzare, in modo che l'adesione della finitura (intonaco, verniciatura, ecc.) sia sempre garantita.

Ove necessario la tenuta deve essere assicurata con l'adozione di listelli, con stuccature e rabbocchi esterni, specialmente nei punti di ripresa a spicco da strutture già eseguite.

Il segno di eventuali riprese di getto deve essere evitato fissando sulle casseforme dei regoli in legno che marchino la linea di separazione dei due getti successivi.

Gli spigoli devono essere tagliati a 45° con listelli in PVC a sezione triangolare da 15 mm di lato fissati alle casseforme.

Le pannellature metalliche devono essere regolari e non deformate, disposte a moduli costanti, con le giunzioni uniformemente sfalsate, evitando le ricorrenze verticali.

Ove necessario la tenuta delle connessioni tra pannello e pannello deve essere assicurata da mastici o guarnizioni. Le zone di contatto tra strutture verticali ed orizzontali e le zone in cui per ottenere particolari effetti estetici sia richiesta una diversa sistemazione delle tavole o delle pannellature, devono essere separate da scuretti ottenuti mediante regoli applicati alle casseforme.

Devono inoltre essere inseriti profili in PVC per l'esecuzione di gocciolatoi ogni qualvolta la superficie delle strutture verticali può ricevere direttamente l'acqua piovana o le acque di lavaggio o di scarico.

Su tutte le superfici dei casseri si dovranno predisporre distanziatori per le armature in numero e dimensioni tali da garantire un copriferro minimo non inferiore a quello di progetto, e garantire anche una Resistenza al fuoco non minore di quella indicata nel progetto o richiesta dalla norme. E' consentito l'uso di distanziatori in PVC, in cemento, comunque da campionare e da sottomettere all'approvazione della DL.

In caso di interruzione dei getti si dovranno prevedere forme di contenimento del getto stesso sufficientemente scabre per garantire la migliore adesione dei getti successivi (reti in pernevometal, ecc.) nonché la continuità delle

armature (manicotti, ecc.) con sistemi commerciali da sottoporre all'approvazione della DL se non già indicati nel progetto esecutivo.

Le parti orizzontali dovranno prevedere un numero di puntelli sufficiente a garantire la stabilità e la indeformabilità del cassero sotto l'azione del calcestruzzo impiegato nei getti.

Le casseforme dovranno essere dimensionate e montate in opera in modo da sopportare la combinazione più sfavorevole di:

- peso totale di casseforme, armatura e cls;
- carichi di lavoro, compresi gli effetti dinamici della posa e della compattazione del cls. e del traffico di personale e mezzi d'opera;
- carichi di vento e neve.

Le casseforme degli elementi inflessi saranno montate in opera con le contro frecce che dovrà precisare la DL. In fase di montaggio delle casseforme si dovranno inserire gli inserti previsti in progetto o prevedere cassette per riceverli.

Le barre distanziatrici poste fra i casseri delle murature in vista dovranno essere del tipo con guaina a perdere in plastica, e saranno posizionate con passo costante da concordare con la DL.

I fori risultanti a scasseratura avvenuta saranno sigillati con appositi tappi in plastica da forzare negli stessi. In particolare per le casseforme in legno l'Appaltatore dovrà attenersi alle seguenti particolari prescrizioni:

- non alternare fra loro, in uno stesso getto, tavole nuove e tavole precedentemente utilizzate, tenuto conto del diverso grado di assorbimento;
- bagnare le casseforme prima del getto al fine di evitare la contrazione delle stesse a seguito del riscaldamento prodotto dall'idratazione del cemento;
- ribattere e stuccare le teste dei chiodi di assemblaggio delle tavole affinché non vengano a contatto col calcestruzzo in fase di getto.

I tempi di disarmo saranno definiti dalla Direzione Lavori sulla base delle esigenze progettuali e costruttive. Il disarmo dovrà avvenire per gradi ed in modo tale da evitare azioni dinamiche come previsto dal D.M. 09.01.1996.

In assenza di specifici accertamenti della resistenza del conglomerato, e in normali condizioni esecutive ed ambientali di getto e maturazione, è opportuno rispettare i seguenti tempi minimi di disarmo e precisamente:

- | | |
|--|-----------|
| - sponde di casseri di travi e pilastri | 3 giorni |
| - armature di solette di luce modesta | 10 giorni |
| - puntelli e centine di travi, archi e volte | 24 giorni |
| - strutture a sbalzo | 28 giorni |

In periodi di gelo o di tempo freddo, l'Appaltatore dovrà prolungare la permanenza in opera delle casseforme oltre i tempi strettamente necessari al fine di evitare al calcestruzzo shock termici e conseguente screpolatura superficiale del getto.

Solai: 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, previsto nel D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni".

L'Appaltatore dovrà provvedere ad assicurare solidamente alla faccia inferiore di tutti i solai ganci di ferro appendilumi nel numero, forma e posizione che, a sua richiesta sarà precisato dalla Direzione dei Lavori.

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. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni".

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 collaborante 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 dell'articolo "Opere e Strutture di Calcestruzzo". I solai del tipo 2) e 3) sono soggetti anche alle norme complementari riportate nei successivi punti.

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

a) I solai misti di cemento armato normale e 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, maggiori 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 0,6/0,625 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/mm² nella direzione dei fori;
 - 15 N/mm² nella direzione trasversale ai fori;
- per i blocchi di cui alla categoria a2);
e di:
- 15 N/mm² nella direzione dei fori;

- 5 N/mm² 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/mm² per i blocchi di tipo a2);

e di:

-7 N/mm² 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. 9 gennaio 1996 e s.m.i..

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.

ART. 99 - ESECUZIONE DI COPERTURE

Coperture discontinue (a falda)

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.

2) La progettazione, l'esecuzione e la manutenzione di coperture realizzate con tegole di laterizio o calcestruzzo dovranno essere conformi a quanto indicato nella norma UNI 9460.

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

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

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

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

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

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

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

- l'elemento termoisolante, con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
- lo strato di pendenza (sempre integrato);
- l'elemento portante;
- 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;
- l'elemento di supporto;
- l'elemento di tenuta.

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

- l'elemento termoisolante;
- lo strato di ventilazione;
- lo strato di pendenza (sempre integrato);
- l'elemento portante;
- l'elemento di supporto;
- l'elemento di tenuta.

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

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

- 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.;

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

- 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 di base di materie plastiche. Si verificherà durante l'esecuzione la sua rispondenza

alle prescrizioni del progetto, l'adeguatezza nel trasmettere i carichi all'elemento portante nel sostenere lo strato sovrastante.

- L'elemento di tenuta all'acqua sarà realizzato con i prodotti previsti dal progetto e che rispettino anche le prescrizioni previste nell'articolo sui prodotti per coperture discontinue. In fase di posa si dovrà curare la corretta realizzazione dei giunti e/o le sovrapposizioni, utilizzando gli accessori (ganci, viti, ecc.) e le modalità esecutive previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ed accettate dalla Direzione dei Lavori, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperatura, ecc.) e di sicurezza.

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.).

- 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;

- 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.

4) La Direzione dei Lavori per la realizzazione delle coperture discontinue (a falda) opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà l'adozione dei criteri per la sicurezza degli operatori come da norma UNI 8088, la conformità alla norma UNI 9460e 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.), la 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.

ART. 100 - OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE

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

Esse si dividono in:

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

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

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

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

1) per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere gli articoli "Esecuzione di Coperture Continue

(Piane)" e "Esecuzione di Coperture Discontinue (a Falda)".

2) per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere l'articolo "Esecuzione delle Pavimentazioni".

3) per la impermeabilizzazione di opere interrate valgono le prescrizioni seguenti:

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

La Direzione 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 via via 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 alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Guaine bituminose prefabbricate

a) Generalità

Le membrane da impiegarsi quali "elementi di tenuta" per l'esecuzione dei manti impermeabili, dovranno avere i seguenti requisiti riguardo ai quali dovranno essere presentati i relativi certificati al Committente:

- Classe di appartenenza S IGLAE con certificato di idoneità tecnica ICITE oppure, ove richiesto, classe 1 secondo la norma UNI 8629 e 8629/2.
- I prodotti dovranno essere realizzati da Aziende che abbiano il proprio Sistema Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001 (UNI EN 29001).

Le guaine bituminose prefabbricate dovranno essere costituite da armature sintetiche (poliestere) ricoperte da bitume distillato con aggiunta di prodotti sintetici.

Con particolare riferimento alle guaine di tipo elastoplastomerico i requisiti saranno di qualità non inferiore a quelli stabiliti dalla Normativa UNI 8629 e 8202.

b) Disposizioni generali alla posa dei manti impermeabili

Di norma, prima di iniziare le opere di impermeabilizzazione, l'Appaltatore dovrà accertare il perfetto spianamento del piano di posa, provvedendo, qualora si presentassero difformità di piano, alla regolarizzazione delle medesime superfici di supporto con appropriata malta a base cementizia.

All'atto della esecuzione dei lavori, il piano di posa delle impermeabilizzazioni dovrà comunque presentarsi ben tirato, pulito e asciutto. Durante l'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà adottare speciali provvedimenti atti a garantire una efficace impermeabilizzazione delle superfici in corrispondenza di fori, passaggi di canne, cappe, ecc., in modo da evitare infiltrazioni di acqua.

Le impermeabilizzazioni dovranno essere risolte per un'altezza adeguata alle opere interessate ed alla loro localizzazione, come indicato nel Progetto Esecutivo, sulle pareti circostanti e dovranno essere estese sotto tutto il piano di posa delle soglie di porte e aperture verticali che danno accesso al piano impermeabilizzato con doppio risvolto verticale.

In particolare i manti dovranno risvoltare sui muretti in c.a. per tutto il loro sviluppo verticale e dovranno risvoltare fino a coprire tutta la sommità del muro stesso. I risvolti devono essere eseguiti senza soluzione di continuità con il manto.

Lungo i muretti ed in tutti i casi di risvolto tra superfici orizzontali e verticali saranno applicati angolari di compensazione in materiale incompressibile.

Per le applicazioni di tipo multistrato i teli dovranno essere posati disponendoli a file sfalsate con i sormonti del secondo manto che devono cadere al centro del primo.

I sormonti longitudinali dovranno anche essere perpendicolari alle pendenze, saranno di larghezza pari a cm 10 e, nel caso di manti impermeabilizzanti verticali, con il telo a quota superiore sormontante il telo a quota inferiore.

I sormonti di testa saranno di larghezza pari a cm 20.

L'esecuzione dei manti impermeabilizzanti non può avvenire in giornate piovose od umide. Tutti i materiali devono essere di ottima qualità e l'esecuzione delle opere deve avvenire secondo la migliore tecnica con l'impiego dell'attrezzatura più adatta e di mano d'opera specializzata ed esperta.

A lavori ultimati, le impermeabilizzazioni dovranno presentare e mantenere nel tempo una perfetta integrità di manto; dovranno inoltre apparire esenti da fessure, borse, infiltrazioni di umidità, manomissioni e da altri difetti, anche se fossero causati da assestamenti delle strutture.

L'Appaltatore sarà garante della buona conservazione dei manti, provvedendo eventualmente, a proprie spese, alla realizzazione di opere provvisorie di protezione per tutta la durata del cantiere.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere allo smaltimento delle acque piovane dalle impermeabilizzazioni orizzontali per tutta la durata del cantiere.

c) Modalità di posa

L'impermeabilizzazione con guaine bituminose prefabbricate dovrà essere eseguita con piano di posa già predisposto e preparato con primer di natura bituminosa.

La posa delle guaine dovrà avvenire svolgendo preventivamente i rotoli sormontando di circa cm 10 longitudinalmente e cm 15 sulle testate e riavvolgendoli poi avendo cura che non si spostino.

I fogli dovranno essere successivamente srotolati e riscaldati nella parte inferiore con fiamma a gas liquido, in modo da determinare la fusione di un sottile strato superficiale; saranno infine fatti aderire al supporto e sui sormonti con una leggera pressione.

I sormonti dovranno essere rifiniti a fiamma seguendo i bordi con l'aiuto di un apposito attrezzo riscaldato, avendo cura di non danneggiare il manto sottostante.

I tipi di guaina, la relativa armatura, il peso a metro quadrato e lo spessore, dovranno essere conformi a quanto prescritto nelle descrizioni delle varie tipologie ed a quanto indicato nei particolari esecutivi.

Le guaine, sia nel caso di manti monostrato che in quello di manti a doppio strato, dovranno essere sempre posate a fiamma con tecnologia di "aderenza totale" fatto salvo dove diversamente specificato.

In caso di applicazione su superfici verticali o comunque di notevole inclinazione, allo scopo di assicurare ulteriormente l'adesione delle parti alte, le membrane dovranno essere fissate meccanicamente con scossaline in lamiera di alluminio preverniciata come da particolare e sigillate con idoneo prodotto.

d) Prova di tenuta

L'impermeabilità del manto e la sua posa a regola d'arte dovranno essere testati tramite parziali allagamenti della copertura con un battente d'acqua non minore di 100 mm sui colmi. La prova potrà avvenire per lotti e dovrà durare non meno di 48 ore per ogni lotto. La prova si intenderà positiva se nessuna infiltrazione si sarà manifestata durante il carico ed i successivi giorni.

Non si potrà dar seguito ad alcuna opera sul manto di ogni singolo lotto prima della positiva conclusione della prova di tenuta. L'Appaltatore dovrà programmare per tempo le prove in modo che la DL ed il Committente possano programmare la loro presenza alle operazioni di preparazione ed esecuzione dei test. Le prove dovranno interessare anche i pluviali.

e) Garanzie

Le opere dovranno essere garantite per un periodo di dieci anni a decorrere dalla data del collaudo favorevole. Durante tale periodo qualsiasi eventuale difetto che dovesse palesarsi sarà eliminato a cura e spese dell'Appaltatore.

ART. 101 - SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

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

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

Sistemi realizzati con prodotti rigidi.

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

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

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

b) Per le lastre di pietra, 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 corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

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, condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate

all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;

- criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea.

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.

Norme Esecutive per il Direttore dei Lavori.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte 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 residenza 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) e 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. 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.

Grigliati

Norme generali

I grigliati saranno in acciaio zincato a caldo Fe360 (UNI 7070/82), colore naturale, di tipo "pedonale" o "carrabile":

- pedonale: elettrofuso, bordato, maglia 15x76 mm con longherine portanti 25x2 mm, antitacco; portata minima 400 kg/mq;
- carrabili: pressato, pesante, bordato maglia 22x66 mm con longherine portanti 80x4 mm; portata minima 1.000 kg/mq.

I distanziali avranno il filo superiore posizionato sullo stesso piano dei piatti portanti.

Tutte le superfici dei grigliati dovranno essere fornite zincate a caldo e dimensionate come da progetto esecutivo, in maniera tale da limitare a casi eccezionali il ricorso in cantiere a tagli, saldature o forature. In ogni caso in cui lo strato di zincatura a caldo sia per qualsiasi ragione compromesso, l'Appaltatore dovrà, previa autorizzazione della DL, ripristinare la protezione mediante trattamento di zincatura a freddo.

Nelle forniture sono comprese anche le strutture in acciaio di sostegno con relativi fissaggi alle murature (telai di bordo, travi rompitratta ecc.).

Nei grigliati esterni andranno installati anche sistemi di aggancio e ritenuta del grigliato tipo a cicogna o similare.

I grigliati dovranno essere forniti in pannelli finiti e sagomati a disegno. I pannelli affiancati dovranno presentare i ferri piatti, o gli elementi di collegamento trasversali, allineati.

Le aperture nelle quali saranno fissati i grigliati, in corrispondenza dei bordi su cui poggeranno i piatti portanti, ospiteranno dei profili metallici che

avranno la funzione, oltre che di garantire un idoneo piano d'appoggio per i pannelli, di costituire un sicuro punto di ancoraggio per i dispositivi di fissaggio.

La soluzione che l'Appaltatore riterrà più idonea dovrà comunque essere approvata dalla DL in sede di campionatura.

L'Appaltatore dovrà infine produrre una verifica statica sulla soluzione adottata con particolare riferimento alla deformabilità dell'insieme grigliato-sottostruttura.

Verniciature e tinteggiature parti metalliche

1) Verniciatura su supporti metallici zincati a caldo

Tutte le opere metalliche esterne saranno zincate a caldo; quelle che risultano a vista dovranno essere trattate con adeguata protezione e finitura. La colorazione sarà Ral a scelta DL.

Verrà effettuato un trattamento protettivo superficiale in tre fasi:

- Prima fase - Sabbiatura di svampatura o grassaggio con trielina
- Seconda fase - Stesura di una mano di primer bicomponente epossipoliammidico tipo Titania EP della Veneziani S.p.a. con uno spessore del film secco di circa 40 micron.
- Terza fase - Applicazione di una mano di finitura poliuretanica tipo Titania PU della Veneziani S.p.a. con ottima coerenza, brillantezza permanente e stabilità di tinta, elevate proprietà di resistenza all'esterno e alla luce, buona flessibilità permanente nonché facile manutenzionabilità nel tempo. Spessore del film secco di circa 50 micron.

2) Verniciatura su supporti metallici in ferro nero a vista

Tutte le opere metalliche interne in ferro nero che risultano a vista dovranno essere trattate con adeguata

protezione e finitura. La colorazione sarà RAL a scelta DL.

Verrà effettuato un trattamento protettivo superficiale in quattro fasi:

- Prima fase - Sabbiatura della superficie classe SA 2,5
- Seconda fase - Stesura di una mano di primer zincante organico bicomponente tipo Titania EP ZE della Veneziani S.p.a. che esplica una efficace e duratura protezione attiva di tipo galvanico con uno spessore del film secco di circa 60micron.
- Terza fase - Stesura di una mano intermedia di vernice epossipoliammidica, tipo Titania EP HV della Veneziani S.p.a. , spessore del film secco 80

micron, di facile applicazione e rapida essiccazione idonea ad essere ricoperta con prodotti di finitura.

- Quarta fase - Applicazione di una mano di finitura poliuretanica tipo Titania PU della Veneziani S.p.a. con ottima coerenza, brillantezza permanente e stabilità di tinta, elevate proprietà di resistenza all'esterno e alla luce, buona flessibilità permanente nonché facile manutenzionabilità nel tempo. Spessore del film secco di circa 50 micron.

3) Modalità di posa

La pittura dovrà essere applicata con diluizione minima in più mani fino a raggiungere lo spessore richiesto. Le strutture verniciate devono essere protette dall'acqua.

4) Norme generali per tinteggiature e verniciature

Difetti non ammessi

verniciature: ☐ affioramento di ruggine sulle superfici finite; velo di annerimento; appiccicosità; attaccature; formazione di bollicine temporanee o permanenti; bordature; colature; bucce d'arancio; chiazze; cordonature; fori; fragilità della pellicola finale; imbiancatura dei poli; ingiallimento; macchie; opacizzazione; screpolature di ogni tipo; retinamento; punti grigi; puntinature; raggrinzimento; rinvenimento del supporto; scagliatura; sfarinamento; smaltamento e setosità; sollevamento; spellatura; spruzzatura secca; pennellature.

I suddetti difetti dovranno essere valutati secondo la interpretazione che, per ciascuno di essi, è riportata nel Manuale UNICHIM 26-III, edizione aggiornata.

Le caratteristiche richieste dei prodotti potranno essere verificate mediante prove di laboratorio da effettuare secondo quanto indicato, caso per caso, dalle seguenti specifiche Norme di Unificazione: UNI Argomento 402 – Pitture, vernici e smalti

Per eventuali prove su prodotti per i quali non è disponibile una specifica normativa, si farà riferimento alla Norma di Unificazione: UNI 4715 – “Pitture, vernici e smalti – Proprietà e metodi di prova”.

ART. 102 - ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;

- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Tenendo conto dei limiti stabiliti dal D.P.R. 380/2001 e s.m.i., quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (Costruttivamente uno strato può 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 di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi dai vapori;
- 7) strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- 8) strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- 9) strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

- 1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- 2) strato impermeabilizzante (o drenante);
- 3) il ripartitore;

4) strato di compensazione e/o pendenza;

5) il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, ecc.

2) Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia.

Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.

3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.

Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e 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 od altro tipo.

Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore (norma UNI 10329).

5) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.

Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di 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 "Esecuzione di Coperture discontinue a falda".

7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo "Esecuzione di Coperture discontinue a falda".

8) Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.

Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

1) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di 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.

2) Per lo strato impermeabilizzante o drenante (Questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.) si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti 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.

3) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

4) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purchè sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o

comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

5) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.), l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione delle pavimentazioni opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte 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.

Pavimentazioni: ceramica monocottura

a) Norme generali piastrelle in ceramica monocottura

Le piastrelle in ceramica monocottura saranno di impasto costituito da impasto atomizzato di argilla di prima qualità nazionali od estere e dovranno rispondere alle seguenti principali caratteristiche:

- deviazioni, planarità ed aspetto (EN 98);
- temperatura di cottura circa 1200 °C;
- percentuale d'assorbimento acqua $3 < E < 6\%$ (EN 99);
- resistenza agli sbalzi di temperatura (EN 104);
- resistenza dei colori alla luce ed ai raggi ultravioletti (DIN 51094);
- resistenza alla flessione $> 30 \text{ N/mm}^2$ (EN 100);
- durezza scala Mohs = 5 (EN 101);
- dilatazione termica lineare 7×10^{-6} (EN 103);
- resistenza alle macchie =2 (EN 122);
- stabilità dei colori alla luce (DIN 51094);
- resistenza agli acidi ed alle basi (EN 122);
- resistenza al gelo – antigelo – (EN 202);
- resistenza all'abrasione profonda – perdita di volume (EN 102);
- ininfiammabile;
- resistenza all'urto (R.D.n. 2234)
- gruppo di appartenenza secondo le norme EN 177 Gruppo B2a.

I materiali ed il relativo schema di posa dovranno essere campionati e sottoposti all'approvazione della DL.

b) Modalità di posa piastrelle in ceramica monocottura

La pavimentazione sarà incollata su sottofondo tirato a perfetto piano con frattazzo lungo. Mantenere la temperatura ambiente, dei supporti, del rivestimento e dei materiali, durante la installazione fra valori compresi tra +5 e +35 °C.

Verificare che il sottofondo sia ben livellato (secondo le pendenze di progetto o necessarie), stagionato, compatto, rigido, pulito e privo di polvere, olii, grassi, cere, intonaci e pitture deteriorate, additivi, disarmanti, ecc.

Intervenire con le necessarie correzioni sul sottofondo (consolidamento, livellamento, ecc. con opportuni prodotti compatibili con il supporto e con l'adesivo).

Applicare l'adesivo con il lato retto della spatola dentata sul supporto e lavorarlo in buon contatto con lo stesso, riapplicare ulteriore adesivo e lavorarlo con il lato dentato lasciando rigature ben riempite. Selezionare l'appropriata dimensione della dentatura della spatola (dentature più grandi all'aumentare del formato) selezionare in ogni caso una spatola che consenta la totale bagnatura del retro della piastrella. Applicare soltanto tanto adesivo quanto se ne può rivestire in 20-30 minuti e finché l'adesivo è umido e appiccicoso.

Applicare l'adesivo su retro delle piastrelle oltre a quello applicato sul supporto.

Posare le piastrelle e battere ogni pezzo con un mazzuolo gommato o un regolo di legno onde affogare la piastrella nell'adesivo. Allineare le piastrelle e pulire l'adesivo lasciato sulla superficie del rivestimento con una spugna umida man mano che il lavoro procede.

Eseguire la sigillatura delle fughe dopo l'avvenuta prima maturazione dell'adesivo. Realizzare fughe di almeno 2 mm tra le piastrelle e 5 mm perimetrale, prestando particolare attenzione affinché le giunture risultino ben disposte su linee diritte.

Verificare che le fughe siano pulite e prive di spaziatori. Pulire la superficie delle piastrelle con una spugna umida. Applicare il sigillante per fughe osservando le istruzioni scritte del produttore (non utilizzare boiacche a base di solo cemento). Rimuovere subito l'eccesso di sigillante lasciato sulla superficie delle piastrelle con una spugna umida.

Realizzare giunti di dilatazione e di controllo in dimensione, posizione e quantità come descritti nel progetto o necessari.

Giunti esistenti sul supporto dovranno venire portati in superficie attraverso le malte di regolarizzazione, gli adesivi e le piastrelle in eguale dimensione.

Realizzare giunti di dilatazione di larghezza non inferiore a 5 mm lungo i perimetri delle maglie di posa e tutto quanto realizzato all'interno delle stesse (colonne, angoli, aperture, ecc.), sopra i giunti a freddo e strutturali.

I giunti di dilatazione ricavati sopra i giunti strutturali dovranno averne la stessa dimensione. Installazioni in interno dovranno avere giunti di dilatazione fra maglie di posa di dimensione non superiore a 6 x 6 mt, installazioni in ambiente umido, piscina ed esterno dovranno avere giunti di dilatazione fra maglie di posa di

dimensione non superiore a 4 x 4 m (disposizione ottimale: lunghezza/larghezza 1:1; non superare il rapporto di 2:1).

Riempire i giunti con sigillante elastico e riempitivo o utilizzare giunti a doppio silicone (profilo coestruso in pvc rigido e pvc morbido) e la pulizia finale a posa ultimata.

Proteggere l'area piastrellata (polietilene spessorato, pannelli in poliuretano, truciolati, ecc). Chiudere l'area e impedire il pedonamento finché la installazione non e' sufficientemente maturata. Utilizzare tavole e protezioni per pedonare/lavorare su lavoro fresco.

Rimpiazzare e riparare le aree danneggiate.

Pavimentazioni: gres

Le piastrelle in gres saranno di impasto costituito da impasto atomizzato di argilla di prima qualità nazionali od estere e dovranno rispondere alle seguenti principali caratteristiche:

- percentuale d'assorbimento acqua $\leq 0,5\%$ (ISO 10545.3);
- dimensioni lunghezza e larghezza $\pm 0,6\%$ max, spessore $\pm 5\%$, rettilineità spigoli $\pm 0,5\%$ (ISO 10545.2);
- resistenza alla flessione $\geq 35 \text{ N/mm}^2$ (ISO 10545.4);
- resistenza all'abrasione profonda $\leq 175 \text{ mm}^3$ (ISO 10545.6);
- dilatazione termica lineare (ISO 10545.8);
- resistenza al gelo-disgelo (ISO 10545.12);
- resistenza agli sbalzi termici (ISO 10545.9);
- resistenza agli attacchi chimici (ISO 10545.13);
- resistenza dei colori alla luce ed ai raggi ultravioletti (DIN 51094);
- resistenza alle macchie (ISO 10545-14);
- scivolosità BCR – DIN 51130;
- ininfiammabile.

I materiali ed il relativo schema di posa dovranno essere campionati e sottoposti all'approvazione della DL.

ART. 103 - OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA

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

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

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

a) 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, 7144, 12758 e 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 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 di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi alle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).

La sigillatura dei giunti tra 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, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme. L'esecuzione

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

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

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

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

- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò

non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;

- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di

carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

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

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli di espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali

non tessuti, fogli, ecc.;

- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.)

dal contatto con la malta.

c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Per la realizzazione delle cosiddette "vetrazioni strutturali" e/o lucernari ad illuminazione zenitale si farà riferimento alle norme di qualità contenute nella Guida Tecnica UEAtc (ICITE-CNR) e relativi criteri di verifica.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.

In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la 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 spruzzatori 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.

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

ART. 104 - MANUFATTI IN FERRO

Generalità.

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dal D.P.R. 380/2001 e s.m.i., dalle circolari e dai decreti ministeriali in vigore (D.M. 16 gennaio 1996).

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei Lavori:

a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;

b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

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

Collaudo Tecnologico dei Materiali

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Appaltatore 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'Appaltatore.

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

Controlli in Corso di Lavorazione

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

Alla Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione 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'Appaltatore 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.

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 sovrasollecitate o deformate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette. Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

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

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

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

E' ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purchè 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'Appaltatore 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'Appaltatore è tenuto 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.

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'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali vigenti e nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i..

Riferimenti sintetici alle principali lavorazioni e forniture di progetto

Opere da fabbro

Le opere da fabbro riguardano la realizzazione dei:

- parapetti dei balconi, del terrazzo in copertura e della scala condominiale costituiti da tubolari in acciaio zincato e pannelli in bacchette in acciaio zincato.

ART. 105 - SISTEMAZIONE DELLE AREE ESTERNE

Nella sistemazione delle aree esterne il progetto prevede un insieme articolato di interventi, opere e forniture atti a garantire: le percorrenze veicolari (accesso ai box) e pedonali, gli allacciamenti alle reti dei servizi tecnologici (acqua, luce, gas, telecomunicazioni) e al recapito e smaltimento delle acque reflue, la delimitazione del lotto edificabile, le sistemazioni a verde privato e l'illuminazione delle aree esterne.

L'articolazione degli interventi e le caratteristiche delle lavorazioni previste sono le seguenti:

a) Percorsi pedonali e ingressi.

L'accesso al complesso avverrà dal parcheggio anteriore ai fabbricati tramite un ingresso costituito da pensilina a sesto ribassato realizzata in elementi modulari e sostenuta da travi laterali in alluminio fissate su colonne in acciaio zincato poste in opera su fondazione in calcestruzzo armato con rete metallica, contenente 10 buche delle lettere e il terminale citofonico con 10 pulsanti di chiamata.

La pavimentazione del percorso è prevista in masselli autobloccanti con finitura al quarzo, posti in opera su stratificazione fondazionale e contenuti da cordoli prefabbricati in cls.

b) Percorsi veicolari.

L'accesso alle corsie box avviene dalla strada comunale Via Corrado Pasqua, tramite rampa che consente di superare il dislivello tra le quote della strada e le quote delle corsie stesse,

d) Reti di raccolta e smaltimento acque nere e saponose.

Le acque nere provenienti dalle tazze dei bagni degli alloggi sono recapitate nella Fossa Ihmoff e da questa nella fognatura pubblica destinata alle acque misteposta su via Corrado Pasqua

Le acque saponose provenienti dai servizi igienici e dalle zone cottura degli alloggi sono recapitate al pozzetto degrassatore e in seguito nella fognatura pubblica destinata alle acque misteposta su via Corrado Pasqua

Entrambe le reti sono costituite da tubazioni in pvc interrato di diametro diverso, corredate da pozzetti prefabbricati di ispezione posti alle quote indicate nelle tavole del progetto esecutivo.

e) Reti di raccolta e stoccaggio delle acque meteoriche.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di raccolta, stoccaggio e trattamento delle acque meteoriche provenienti dalle coperture.

Il sistema è costituito da una propria rete di raccolta interrata realizzata con tubazioni in pvc che convoglia le acque in una vasca di raccolta, interrata e dotata di specifici filtri.

Le riserve d'acqua saranno utilizzate, tramite centraline collegate a pompe, per l'alimentazione delle cassette dei vasi igienici di ogni alloggio (tubazioni in multistrato poste nei cavedi interni agli edifici) e per l'irrigazione delle aree verdi condominiali con pozzetti collegati con rete interrata in PN 12,5 e terminale con rubinetto in ottone a passo rapido.

Mentre le acque provenienti dalle corsie di accesso ai box saranno raccolte dalle caditoie stradali e dal canale posto al piede della rampa, tutti con griglie in ghisa C250 del tipo veicolare, e recapitate con rete interrata in tubazioni in pvc dedicata esclusivamente a tale scopo nel pozzo disperdente.

f) Sistemazioni a verde.

Il progetto prevede interventi di modellazione dei declivi naturali e seminazione a prato.

Le aree esterne di competenza dei fabbricati saranno illuminate tramite punti luce posti su pali.

ART. 106 - POZZETTI

I pozzetti d'ispezione, d'incrocio, di salto, di cacciata, di manovra, di sfiato di scarico e simili, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto, sia che si tratti di manufatti realizzati in opera che prefabbricati.

I pozzetti prefabbricati di ispezione o di raccordo componibili, per fognature, in calcestruzzo vibrocompresso, dovranno sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente, realizzato con l'impiego di cemento ad

alta resistenza ai solfati in cui le giunzioni degli innesti, degli allacciamenti e delle canne di prolunga dovranno essere a tenuta ermetica affidata, se non diversamente prescritto, a guarnizioni di tenuta in gomma sintetica con sezione area non inferiore a 10 cmq, con durezza di $40 \pm 5^\circ$ IHRD conforme alle norme UNI EN 681-1/97, DIN 4060, ISO 4633, pr EN 681.1, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione.

Le tolleranze dimensionali, controllate in stabilimento e riferite alla circolarità delle giunzioni, degli innesti e degli allacciamenti, dovranno essere comprese tra l'1 e il 2% delle dimensioni nominali:

I pozzetti dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere B), D), E), della Legge 10-05-1976, n. 319, recante le norme per la tutela delle acque.

Le solette di copertura verranno di norma realizzate fuori opera e saranno dimensionate, armate e realizzate in conformità alle prescrizioni progettuali ed ai carichi previsti in funzione della loro ubicazione.

Gli elementi di raccordo tra chiusino e soletta verranno posati, nel numero occorrente in base ai tipi di manufatto ed agli affondamenti, avendo cura di previamente compensare con getto di calcestruzzo del necessario spessore, da eseguire ad immediato contatto con la soletta, gli eventuali dislivelli che avessero a sussistere tra piano superiore del chiusino e sede stradale, in relazione alle altezze fisse degli elementi e dei telai.

A posa avvenuta, la superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi a perfetta quota del piano stradale finito.

Nei pozzetti d'ispezione, le tubazioni dovranno essere passanti onde garantire la perfetta tenuta idraulica del collettore. Ciò verrà ottenuto o con elementi speciali delle tubazioni che presentano un'apertura e l'innesto per il pozzetto, o realizzando sulle tubazioni una finestratura lungo le generatrici di esse.

In quest'ultimo caso il fondo delle camerette verrà realizzato contemporaneamente alla posa o alla realizzazione dei condotti, allargando e modificando secondo i tipi di progetto l'eventuale rinfianco delle tubazioni, in modo da ottenere una base d'appoggio fin sopra la generatrice superiore del pezzo, tale da sostenere gli elementi prefabbricati che costituiscono il rialzo dei pozzetti.

Per i manufatti la cui fondazione si trovi a quota inferiore a quella d'imposta del sottofondo dei tubi, dovranno invece essere realizzate, prima della posa di questi ultimi, tutte le parti che si trovino al di sotto della quota di imposta dei tubi sino alle murature sulle quali essi debbano, in tutto o in parte, fondarsi.

Riguardo ai pozzetti di altezza libera interna superiore a un metro è prescritta una scaletta di accesso alla marinara formata da gradini in ghisa sferoidale rivestiti con vernice bituminosa, i quali saranno posti negli appositi fori ad interasse verticale di 250 mm. I gradini dovranno essere conformi alla norma DIN 19555.

I gradini della scaletta dovranno essere ben fissati, posizionati in perfetta verticale, allineati fra loro ed in asse col foro del sovrastante passo d'uomo della copertura gradini dovranno avere una larghezza non inferiore a 0,30 m ed una profondità di non meno di 0,20 m. in fori già predisposti per una profondità di almeno 0.006 m e sigillati con malta cementizia la ghisa sferoidale dovrà rispondere alle norme UNI ISO 1083.

Dovrà essere posta particolare cura per non danneggiare la protezione anticorrosiva dei gradini stessi e delle pareti del pozzetto, eventualmente prescritte.

Nelle camerette che prevedono per i pozzetti di salto immissioni con scivoli di raccordo, questi verranno formati con ogni cura mediante calcestruzzo, sopra il quale verrà successivamente stesa la malta anticorrosiva prescritta.

Qualora in corrispondenza ad una cameretta si debba realizzare un cambiamento di sezione nel condotto principale, il manufatto sarà dimensionato in base alle caratteristiche del tratto di maggior diametro. Sempre in tale evenienza, nelle camerette per tubazioni chiuse, i conici verranno posti a monte dell'elemento d'ispezione, se necessario - in rapporto alle dimensioni di progetto del manufatto, anche immediatamente all'esterno dello stesso.

La superficie dei pozzetti potrà essere intonacata con malta cementizia e lisciata con pastina di cemento puro. Il conglomerato cementizio da impiegare nei getti dovrà avere resistenza caratteristica non inferiore a Rck 250.

La forma e le dimensioni di tutti i manufatti saranno quelle di progetto: per eseguire altre opere non previste l'impresa dovrà sempre munirsi preventivamente, di approvazione scritta dal la D.L.. In contabilità verranno iscritte le quantità che risultano dai disegni, anche se l'Impresa, per sua comodità o negligenza, abbia ritenuto di eseguirli di dimensioni più grandi; se esse invece risultassero inferiori a quelle di progetto, purché le opere siano giudicate accettabili, verranno iscritte le quantità effettive.

ART. 107 - DISPOSITIVI DI CHIUSURA E CORONAMENTO

Generalità

I dispositivi di chiusura e di coronamento devono essere esenti da difetti che possano comprometterne l'uso. Quando un metallo viene usato in abbinamento con calcestruzzo o con altro materiale, deve essere ottenuta tra loro un'aderenza soddisfacente.

I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e griglie) dovranno essere conformi per caratteristiche dei materiali di costruzione di prestazioni e di marcatura a quanto prescritto dalla norma UNI EN 124/95.

Il marchio del fabbricante deve occupare una superficie non superiore al 2% di quella del coperchio e non deve riportare nomi propri di persone, riferimenti geografici riferiti

al produttore o messaggi chiaramente pubblicitari. A posa avvenuta, la superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi a perfetta quota del piano stradale finito.

Aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura

Nel caso in cui i dispositivi di chiusura siano previsti con aperture d'aerazione, la superficie minima d'aerazione deve essere conforme ai valori della tabella seguente.

Dimensione di passaggio	Superficie minima d'aerazione
≤ 600 mm	5% della superficie del cerchio che ha per diametro la dimensione di passaggio
> 600 mm	140 cmq

Dimensione di passaggio

La dimensione di passaggio dei dispositivi di chiusura delle camerette d'ispezione deve essere di almeno 600 mm, per consentire il libero passaggio di persone attrezzate con un apparecchio di respirazione.

Profondità d'incastro

I dispositivi di chiusura e di coronamento delle classi D 400, E 600 e F 900, che hanno una dimensione di passaggio minore o uguale a 650 mm, devono avere una profondità d'incastro di almeno 50 mm.

Questa prescrizione non si applica ai dispositivi il cui coperchio o griglia é fissato nella posizione corretta, per mezzo di un chiavistello, per prevenire gli spostamenti dovuti al traffico.

Sedi

La superficie sulla quale appoggiano i coperchi e le griglie nel loro quadro deve essere liscia e sagomata in modo tale da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti, assicurando così la stabilità e la non emissione di rumore, garantita da apposita certificazione. A tal fine si dovrà porre in opera opportuna guarnizione di elastomero o polietilene rinforzato.

Stato della superficie

La superficie superiore delle griglie delle classi da D 400 a F 900 deve essere piana. Le superfici superiori in ghisa o in acciaio dei dispositivi di chiusura devono avere una conformazione che renda queste superfici non sdruciolevoli e libere da acque di scorrimento.

Sbloccaggio e rimozione dei coperchi

Deve essere previsto un dispositivo per assicurare lo sbloccaggio effettivo dei coperchi prima della loro apertura e per garantire la sicurezza durante l'apertura. E' prevista l'apertura con un punto fisso a 130° mediante articolazione posta su un lato,

dotata del citato aggancio di sicurezza. I chiusini dovranno essere dotati di certificazione "antirumore".

Marcatura

Tutti i coperchi, griglie e telai dovranno portare una marcatura leggibile e durevole indicante:

EN 124 come riferimento alla norma; la classe corrispondente deve essere "CLASSE D 400"; il nome e/o la sigla del fabbricante; l'eventuale marchio di conformità; l'indicazione della Stazione appaltante. Le marcature devono essere visibili anche dopo l'installazione dei dispositivi.

Prove di resistenza

Le prove di seguito descritte devono essere realizzate, sui dispositivi di chiusura o di coronamento presentati sotto forma d'insiemi e nel loro stato d'utilizzazione.

Gli insiemi destinati alle prove devono essere preventivamente sottoposti a un controllo di conformità alle prescrizioni dei precedenti punti.

Forza di controllo

Ciascuna delle classi dei dispositivi di chiusura e di coronamento deve essere sottoposta alla forza di controllo indicata nella tabella seguente.

Classi	Forza di controllo (kN)
A 15	15
B125	125
C250	250
D400	400
E 600	600
F900	900

ART. 108 - RIPRISTINI STRADALI

Il ripristino della sede stradale dovrà essere realizzato ad avvenuto definitivo assestamento dei rinterri.

In relazione a particolari esigenze della circolazione é tuttavia in facoltà della Direzione dei lavori prescrivere, a suo insindacabile giudizio e senza che l'Appaltatore possa opporvi rifiuto o avanzare pretese di speciali compensi, che i rifacimenti abbiano luogo in tempi diversi per i vari tratti di strada, ed anche non appena ultimati i rinterri, senza far luogo alle provvisorie sistemazioni e riaperture al transito.

In quest'ultimo caso, il riempimento dello scavo dovrà essere arrestato a quota tale da lasciare tra la superficie superiore del rinterro e la prevista quota del piano viabile uno spessore, pari a quello stabilito per la pavimentazione in asfalto.

La pavimentazione dovrà essere eseguite a regola d'arte, secondo le migliori tecniche e con materiali di buona qualità, nel rispetto delle prescrizioni contenute nei rispettivi articoli dell'Elenco Prezzi, specie per quanto riguarda gli spessori minimi.

I chiusini dovranno essere posati con la superficie superiore perfettamente a filo del piano della pavimentazione stradale definitiva e ben incastrati e fissati.

Indipendentemente dalle modalità esecutive attuate o prescritte, l'Appaltatore é l'unico responsabile della perfetta riuscita dei ripristini; pertanto, eventuali anomalie o difetti che avessero a verificarsi, anche successivamente ad un favorevole collaudo, dovranno sempre essere eliminati a sue cure e spese, essendo tali carenze da considerare ad ogni effetto quali vizi occulti di cui agli artt. 1667 e 1669 cod. civ.

Compiti del direttore dei lavori

Il direttore dei lavori dovrà accertarsi:

- della presenza in cantiere della prevista autorizzazione da parte del comune, rilasciata ai sensi dell'art. 27, comma 10 del D.Lgs n. 285 del 30 aprile 1992 (Nuovo codice della strada - Titolo II - Della costruzione e della tutela delle strade);
- che gli scavi siano protetti con i prescritti sbarramenti, in conformità al Nuovo codice della strada (D.Lgs 285/1992 - Titolo II -Della costruzione e della tutela delle strade);
- di verificare, qualora fossero prescritte, il rispetto delle norme esecutive imposte dall'amministrazione comunale.

Termini per l'esecuzione dei ripristini

I ripristini stradali si eseguiranno non appena verificato il definitivo assestamento dei rinterri.

Per quanto riguarda i lavori di bitumatura finale (tappetino), questi dovranno essere realizzati successivamente alla messa in esercizio delle nuove opere da parte dell'ente gestore.

Modalità di esecuzione

A richiesta della direzione dei lavori, l'appaltatore sarà tenuto a realizzare i ripristini delle varie strade con consistenza diversa sia da tratto a tratto, sia anche rispetto a quella originaria delle massicciate demolite.

La direzione dei lavori potrà pure prescrivere che il ripristino delle singole strade o dei vari tronchi di strade abbia luogo in due o più riprese, differendo la stesa degli strati superficiali in modo che, all'atto della loro esecuzione, siano ripresi gli avvallamenti che si fossero eventualmente formati per cedimenti dei rinterri e degli strati sottostanti

della massicciata e sia quindi possibile assegnare alla strada, al momento della definitiva riconsegna ai proprietari, la sagoma prevista.

Le pavimentazioni devono essere eseguite secondo le migliori tecniche e con materiali di buona qualità, nel rispetto delle prescrizioni contenute nei rispettivi articoli dell'elenco prezzi, specie per quanto riguarda gli spessori minimi.

Particolare attenzione dovrà porre la direzione dei lavori affinché i chiusini degli altri servizi pubblici siano posati con la superficie superiore perfettamente a filo del piano stradale definitivo e ben incastrati e fissati. In caso di modifica della quota originaria del piano stradale, tutti i chiusini preesistenti devono essere riportati in quota e opportunamente fissati.

Indipendentemente dalle modalità esecutive attuate o prescritte, l'appaltatore è l'unico responsabile della perfetta riuscita dei ripristini; pertanto, eventuali anomalie o difetti che avessero a verificarsi, anche successivamente ad un favorevole collaudo, devono sempre essere eliminati a sue cure e spese, essendo tali carenze da considerare ad ogni effetto quali vizi occulti di cui agli artt. 1667 e 1669 del codice civile.

Disposizioni tecniche specifiche

Nella esecuzione dei ripristini e di tutte le opere di natura stradale in genere, devono essere osservate le disposizioni tecniche specifiche riportate nel presente capitolato speciale d'appalto:

- le tracce dello scavo devono essere ben delineate;
- sarà cura dell'appaltatore allontanare immediatamente il materiale proveniente dagli scavi, evitando in particolare l'eventuale accatastamento sull'area dei marciapiedi, che potrebbe causare pericolo per i pedoni;
- il rinterro in carreggiata dovrà essere eseguito con uno strato di sabbia di spessore 30-40 cm, misto cementato, ripristino con conglomerato bituminoso e tappeto da eseguirsi almeno dopo 60 giorni dalla posa del conglomerato bituminoso, al fine di compensare eventuali cedimenti che si possano verificare;
- il tappeto d'usura si dovrà estendere in modo da raccordare adeguatamente il ripristino dello scavo alla pavimentazione preesistente eliminando, anche se presenti, piccoli cedimenti laterali o danneggiamenti alla pavimentazione procurati dalle macchine operatrici impiegate per l'esecuzione dei lavori;
- in Banchina il rinterro avverrà con la posa di sabbia, misto cementato e materiale arido per la sistemazione della banchina
- l'uso del conglomerato bituminoso a freddo (stoccabile) dovrà essere limitato ai soli ripristini provvisori necessari per la rapida riapertura al traffico di piccole zone di strada (es. attraversamenti per allacciamenti, piccoli scavi);
- sulle strade pavimentate con cubetti di pietra dovrà essere costruito un sottofondo di calcestruzzo, opportunamente dosato, dello spessore di 20 cm e con eventuali giunti di dilatazione. I cubetti di pietra, nuovi o di recupero, devono poggiare su un letto di sabbia di almeno 1 cm di spessore, posti in opera ad archi di cerchio secondo le

norme tecniche e battuti con mazzeranga fino al loro completo assestamento. Dopo la posa completa dei cubetti, gli stessi devono venir sigillati, per la profondità di almeno 3 cm, con sabbia e cemento.

ART. 109 - BITUMI

Trattamento superficiale con bitume a caldo

Quando si voglia eseguire questo trattamento, che potrà effettuarsi con due mani di bitume a caldo, si adopererà per la prima mano kg 1,500/mq di bitume a caldo, e per la seconda mano kg 0,800/mq con le adatte proporzioni di pietrischetto e graniglia.

Manti eseguiti mediante conglomerati bituminosi semiaperti

Per le strade a traffico non molto intenso nelle quali si vuol mantenere una sufficiente scabrezza si potrà ricorrere a manti formati con pietrischetti o graniglia e sabbia, e, in alcuni casi, anche con additivo, leganti con bitumi solidi o liquidi, secondo le formule di composizione in seguito indicate.

Per ottenere i conglomerati bituminosi in oggetto si devono impiegare come aggregato grosso per manti d'usura materiali ottenuti da frantumazioni di rocce aventi elevata durezza con resistenza minima alla compressione di kg 1250/cmq.

Per strati non d'usura si potranno usare anche materiali meno pregiati. Saranno ammessi aggregati provenienti dalla frantumazione dei ciottoli e delle ghiaie.

Gli aggregati devono corrispondere alle granulometrie di cui in appresso.

Per assicurare la regolarità della granulometria la direzione dei lavori potrà richiedere che l'aggregato grosso venga fornito in due distinti assortimenti atti a dare, per miscela, granulometrie comprese nei limiti stabiliti.

Gli aggregati da impiegarsi per manti di usura non devono essere idrofili.

Come aggregato fine si devono impiegare sabbie aventi i requisiti previsti dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2228 e dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2229 e dalle norme vigenti per il confezionamento del calcestruzzo.

Si potranno usare tanto sabbie naturali che sabbie provenienti dalla frantumazione delle rocce. In quest'ultimo caso si potranno ammettere anche materiali aventi più del 5% di passante al setaccio 200.

L'additivo dovrà corrispondere ai requisiti di cui alle norme del CNR per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, sabbie, additivi per le costruzioni stradali.

I bitumi solidi e liquidi devono corrispondere ai requisiti sulla qualità e provenienza dei materiali previsti dal presente capitolato. In seguito sono indicate le penetrazioni e le viscosità dei bitumi che devono essere adottate nei diversi casi.

I conglomerati devono risultare a seconda dello spessore finale del manto (a costipamento ultimato) costituiti come è indicato nelle tabelle che seguono.

Si useranno bitumi di penetrazione compresa tra 80 e 200, a seconda dello spessore del manto, ricorrendo alle maggiori penetrazioni per gli spessori minori e alle penetrazioni minori per gli strati di fondazione di maggior spessore destinati a sopportare calcestruzzi o malte bituminose tenendo anche conto delle escursioni locali delle temperature ambientali.

Conglomerato	A per spess. inferiori a 35 mm% in peso	B per spess. superiori a 35 mm% in peso
Aggregato grosso		
Passante al crivello 25 e trattenuto al setaccio 10	-	66-81
Passante al crivello 20 e trattenuto al setaccio 10	66-81	-
Aggregato fine		
Passante al setaccio 10	15-25	15-25
Bitume	4,2-5,5	4,2-5,5

Tabella 20. Conglomerati del tipo I (per risagomature, strati di fondazione, collegamento per manti di usura in strade a traffico limitato)

Conglomerato	A per spess. inferiori a 35 mm% in peso	B per spess. superiori a 35 mm% in peso
Aggregato grosso		
Passante al crivello 25 e trattenuto al setaccio 10	-	59-80
Passante al crivello 20 e trattenuto al setaccio 10	60-80	-
Aggregato fine		
Passante al setaccio 10	15-30	15-30
Bitume	4,2-5,5	4,2-5,5

Tabella 21. Conglomerati del tipo II (per manti di usura su strade comuni)

Impiegando i bitumi liquidi si devono usare i tipi di più alta viscosità; il tipo BL 150 - 200 si impiegherà tuttavia solo nelle applicazioni fatte nelle stagioni fredde.

Nella preparazione dei conglomerati, la formula effettiva di composizione degli impasti dovrà corrispondere, a seconda dei tipi di conglomerati richiesti di volta in volta, alle prescrizioni di cui sopra e dovrà essere preventivamente comunicata alla direzione dei lavori.

Per l'esecuzione di conglomerati con bitumi solidi si dovrà provvedere al preventivo essiccamento e riscaldamento degli aggregati con un essiccatore a tamburo provvisto di ventilatore, per l'aspirazione della polvere. Gli aggregati devono essere riscaldati a temperature comprese tra i 120°C e 160°C.

Il bitume dovrà essere riscaldato a temperatura compresa tra i 150°C e i 180°C. Il riscaldamento deve essere eseguito in caldaie idonee, atte a scaldare uniformemente tutto il materiale evitando il surriscaldamento locale, utilizzando possibilmente, per lo scambio di calore, liquidi caldi o vapori circolanti in serpentine immerse o a contatto col materiale.

Si dovrà evitare di prolungare il riscaldamento per un tempo maggiore di quello strettamente necessario. Il riscaldamento e tutte le operazioni eseguite con materiale riscaldato debbono essere condotte in modo da alterare il meno possibile le caratteristiche del legante, la cui penetrazione all'atto della posa in opera non deve risultare comunque diminuita di oltre il 30% rispetto a quella originaria.

Allo scopo di consentire il sicuro controllo delle temperature suindicate, le caldaie di riscaldamento del bitume e i sili degli aggregati caldi devono essere muniti di termometri fissi.

Per agevolare l'uniformità della miscela e del regime termico dell'essiccatore, il carico degli aggregati freddi nell'essiccatore dovrà avvenire mediante un idoneo alimentatore meccanico, che dovrà avere almeno tre distinti scomparti riducibili a due per conglomerati del 1° tipo.

Dopo il riscaldamento l'aggregato dovrà essere riclassificato in almeno due diversi assortimenti, selezionati mediante opportuni vagli.

La dosatura di tutti i componenti dovrà essere eseguita a peso, preferibilmente con bilance di tipo automatico, con quadranti di agevole lettura. Si useranno in ogni caso almeno due distinte bilance: una per gli aggregati e l'altra per il bitume, quest'ultima dovrà eventualmente utilizzarsi anche per gli additivi.

Si potranno usare anche impianti a dosatura automatica volumetrica purché la dosatura degli aggregati sia eseguita dopo il loro essiccamento, purché i dispositivi per la dosatura degli aggregati, dell'additivo e del bitume siano meccanicamente e solidamente collegati da un unico sistema di comando atto ad evitare ogni possibile variazione parziale nelle dosature, e purché le miscele rimangano in caso comprese nei limiti di composizione suindicati.

Gli impianti devono essere muniti di mescolatori efficienti capaci di assicurare la regolarità e l'uniformità delle miscele.

La capacità dei mescolatori, quando non siano di tipo continuo, dovrà essere tale da consentire impasti singoli del peso complessivo di almeno 200 kg.

Nella composizione delle miscele per ciascun lavoro devono essere ammesse variazioni massime dell'1% per quanto riguarda la percentuale di bitume, del 2% per la percentuale di additivo, e del 10% per ciascun assortimento granulometrico stabilito, purché sempre si rimanga nei limiti estremi di composizione e di granulometria fissati per i vari conglomerati.

Per l'esecuzione di conglomerati con bitumi liquidi, valgono le norme sopra stabilite, ma gli impianti devono essere muniti di raffreddatori capaci di abbassare la temperatura dell'aggregato, prima essiccato ad almeno 110°C, riducendola, all'atto dell'impasto, a non oltre i 70°C.

Potrà evitarsi l'uso del raffreddatore rinunciando all'essiccazione dell'aggregato mediante l'impiego di bitumi attivati con sostanze atte a migliorare l'adesione tra gli aggregati ed il bitume in presenza d'acqua. L'uso di questi materiali dovrà essere tuttavia autorizzato dalla direzione dei lavori e avverrà a cura e spese dell'appaltatore.

I bitumi liquidi non devono essere riscaldati, in ogni caso, a più di 90°C, la loro viscosità non dovrà aumentare per effetto del riscaldamento di oltre 40% rispetto a quella originale.

Qualora si voglia ricorrere all'impiego di bitumi attivati per scopi diversi da quelli sopraindicati, ad esempio per estendere la stagione utile di lavoro o per impiegare aggregati idrofili, si dovrà ottenere la preventiva autorizzazione dalla direzione dei lavori.

Per la posa in opera e per il trasporto allo scarico del materiale devono essere eseguiti in modo da evitare, di modificare o sporcare la miscela e ogni separazione dei vari componenti.

I conglomerati devono essere portati sul cantiere di stesa a temperature non inferiori a 110°C se eseguiti con bitumi solidi. I conglomerati formati con bitumi liquidi potranno essere posti in opera anche a temperatura ambiente.

La stesa in opera del conglomerato sarà condotta, se eseguita a mano, secondo i metodi normali con appositi rastrelli metallici.

I rastrelli devono avere denti distanziati l'uno dall'altro di un intervallo pari ad almeno 2 volte la dimensione massima dell'aggregato impiegato e di lunghezza pari ad almeno 1,5 volte lo spessore dello strato del conglomerato.

Potranno usarsi spatole piane in luogo dei rastrelli solo per manti soffici di spessore inferiore ai 20 mm.

Per lavori di notevole estensione la posa in opera del conglomerato dovrà essere invece eseguita mediante finitrici meccaniche di tipo idoneo.

Le finitrici devono essere semoventi; munite di sistema di distribuzione in senso longitudinale e trasversale capace di assicurare il mantenimento della uniformità degli impasti ed un grado uniforme di assestamento in ogni punto dello strato deposto.

Devono consentire la stesa di strati dello spessore di volta in volta stabilito, di livellette e profili perfettamente regolari, compensando eventualmente le irregolarità della fondazione. A tale scopo i punti estremi di appoggio al terreno della finitrice devono distare l'uno dall'altro, nel senso longitudinale della strada, di almeno tre metri; e dovrà approfittarsi di questa distanza per assicurare la compensazione delle ricordate eventuali irregolarità della fondazione.

Per la cilindratura del conglomerato si devono usare compressori a rapida inversione di marcia, del peso di almeno 5 tonnellate. Per evitare l'adesione del materiale caldo alle ruote del rullo si provvedere a spruzzare queste ultime con acqua.

La cilindratura dovrà essere iniziata dai bordi della strada e si procederà poi di mano in mano verso la mezzzeria. I primi passaggi saranno particolarmente cauti per evitare il pericolo di ondulazioni o fessurazioni del manto.

La cilindratura dopo il primo consolidamento del manto, dovrà essere condotta anche in senso obliquo all'asse della strada, e, se possibile, anche in senso trasversale.

La cilindratura dovrà essere continuata sino ad ottenere un sicuro costipamento.

Tutti gli orli e i margini comunque limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli tratti (come i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro, ai cordoni laterali, alle bocchette dei servizi sotterranei, ecc.) devono essere spalmati con uno strato di bitume, prima di addossarvi il manto, allo scopo di assicurare la perfetta impermeabilità ed adesione delle parti.

Inoltre tutte le giunzioni e i margini devono essere battuti e finiti a mano con gli appositi pestelli da giunta, a base rettangolare opportunamente scaldati o freddi nel caso di conglomerati preparati con bitumi liquidi.

A lavoro finito i manti devono presentare superficie in ogni punto regolarissima, e perfettamente corrispondente alle sagome ed alle livellette di progetto o prescritte dalla direzione dei lavori.

A lavoro finito non vi devono essere in alcun punto ondulazioni od irregolarità superiori ai 5 mm misurati utilizzando un'asta rettilinea della lunghezza di tre metri appoggiata longitudinalmente sulla pavimentazione.

Manti sottili eseguiti mediante conglomerati bituminosi chiusi

Per strade a traffico molto intenso, nelle quali si vuole costituire un manto resistente e di scarsa usura e ove si disponga di aggregati di particolare qualità potrà ricorrersi a calcestruzzi bituminosi formati con elevate percentuali di aggregato grosso, sabbia, additivo, bitume.

Gli aggregati grossi devono essere duri, tenaci, non fragili, provenienti da rocce preferibilmente endogene, ed a fine tessitura: debbono essere non gelivi o facilmente alterabili, né frantumabili facilmente sotto il rullo o per effetto del traffico:

– debbono sopportare bene il riscaldamento occorrente per l'impasto; la loro dimensione massima non deve superare i 2/3 dello spessore del manto finito.

Di norma l'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetto o graniglia ottenuti per frantumazione da rocce aventi resistenza minima alla compressione di kg 1250/cm² nella direzione del piano di cava ed in quella normale, coefficiente di Deval non inferiore a 12, assai puliti e tali da non perdere per decantazione in acqua più dell'uno per cento in peso. I singoli pezzi saranno per quanto possibile poliedrici.

La pezzatura dell'aggregato grosso sarà da 3 a 15 mm con granulometria da 10 a 15 mm - dal 15 al 20% - da 5 a 10 mm dal 20 al 35% da 3 a 5 mm dall 0 al 25%.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbia granulare preferibilmente proveniente dalla frantumazione del materiale precedente, sarà esente da polvere d'argilla e da qualsiasi sostanza estranea e sarà interamente passante per lo staccio di mm 2 (n 10 della serie AST): la sua perdita di peso per decantazione non dovrà superare il 2%.

La granulometria dell'aggregato fine sarà in peso:

- dal 10 al 40% tra mm 2 e mm 0,42 (setacci n 10 e n 40 sabbia grossa);
- dal 30 al 55% fra mm 0,42 e mm 0,297 (setacci n 40 e n 80 sabbia media)
- dal 16 al 45% fra mm 0,297 e mm 0,074 (setacci n 80 e n 200 sabbia fine).

L'additivo minerale (filler) da usare potrà essere costituito da polvere di asfalto passante per intero al setaccio n 80 (mm 0,297) e per il 90% dal setaccio n 200 (mm 0,074) ed in ogni caso da polveri di materiali non idrofili.

I vuoti risultanti nell'aggregato totale adottato per l'impasto dopo l'aggiunta dell'additivo non devono eccedere il 20-22% del volume totale.

Il bitume da usarsi dovrà presentare, all'atto dell'impasto (prelevato cioè dall'immissione nel mescolatore), penetrazione da 80 a 100 ed anche fino a 120, onde evitare una eccessiva rigidità non compatibile con lo scarso spessore del manto. L'impasto dovrà corrispondere ad una composizione ottenuta entro i seguenti limiti:

- a) aggregato grosso delle granulometrie assortite indicate, dal 40 al 60%
- b) aggregato fine delle granulometrie assortite indicate, dal 25 al 40%
- c) additivo, dal 4 al 10%
- d) bitume, dal 5 all'8%.

Nei limiti sopraindicati la formula della composizione degli impasti da adottarsi sarà proposta dall'Impresa e dovrà essere preventivamente approvata dalla direzione dei lavori.

Su essa saranno consentite variazioni non superiori allo 0,5% in più o in meno per il bitume - all' 1,5% in più o in meno per gli additivi - al 5% delle singole frazioni degli aggregati in più o in meno, purché si rimanga nei limiti della formula dell'impasto sopra indicato.

Particolari calcestruzzi bituminosi a masse chiuse ed a granulometria continua potranno eseguirsi con sabbie e polveri di frantumazione per rivestimenti di massicciate di nuova costruzione o riprofilatura di vecchie massicciate per ottenere manti sottili di usura d'impermeabilizzazione antiscivoli.

Le sabbie da usarsi potranno essere sabbie naturali di mare o di fiume o di cava o provenire da frantumazione purché assolutamente scevre di argilla e di materie organiche ed essere talmente resistenti da non frantumarsi durante la cilindratura: dette sabbie includeranno una parte di aggregato grosso, ed avranno dimensioni massime da 9,52 mm a 0,074 mm con una percentuale di aggregati del 100% di passante al vaglio di 9,52 mm; dell'84% di passante al vaglio di 4,76 mm; dal 50 al 100% di passante dal setaccio da 2 mm; dal 36 all'82% di passante dal setaccio di 1,19 mm; dal 16 al 58% di passante al setaccio di 0,42 mm; dal 6 al 32% di passante dal setaccio di mm 0,177; dal 4 al 14% di passante dal setaccio da 0,074 mm.

Come legante potrà usarsi o un bitume puro con penetrazione da 40 a 200 od un cut-back medium curring di viscosità 400/500 l'uno o l'altro sempre attirato in ragione del 6 + 7,5% del peso degli aggregati secchi: dovrà aversi una compattezza del miscuglio di almeno l'85%.

Gli aggregati non devono essere scaldati ad una temperatura superiore a 120°C ed il legante del secondo tipo da 130° a 110°C.

Dovrà essere possibile realizzare manti sottili che, nel caso di rivestimenti, aderiscano fortemente a preesistenti trattamenti senza necessità di strati interposti: e alla prova HobbardField'si dovrà avere una resistenza dopo 24 ore di 45 kg/cmq.

Per l'esecuzione di comuni calcestruzzi bituminosi a massa chiusa da impiegare a caldo, gli aggregati minerali saranno essiccati e riscaldati in adatto essiccatore a tamburo provvisto di ventilatore e collegato ad alimentatore meccanico.

Mentre l'aggregato caldo dovrà essere riscaldato a temperatura fra i 130° ed i 170°C, il bitume sarà riscaldato tra 160° e 180°C in adatte caldaie suscettibili di controllo mediante idonei termometri registratori.

L'aggregato caldo dovrà essere riclassificato in almeno tre assortimenti e raccolto, prima di essere immesso nella tramoggia di pesatura in tre sili separati, uno per l'aggregato fine e due per quello grosso.

Per la formazione delle miscele dovrà usarsi una impastatrice meccanica di tipo adatto, tale da formare impasti del peso singolo non inferiore a kg 200 ed idonea a consentire la dosatura a peso di tutti i componenti ed assicurare la perfetta regolarità ed uniformità degli impasti.

Per i conglomerati da stendere a freddo saranno adottati gli stessi apparecchi avvertendo che il legante sarà riscaldato ad una temperatura compresa fra i 90° ed i 110°C e l'aggregato sarà riscaldato in modo che all'atto della immissione nella mescolatrice abbia una temperatura compresa tra i 50° e 80°C.

Per tali conglomerati è inoltre consentito all'impresa di proporre apposita formula nella quale l'aggregato fine venga sostituito in tutto od in parte da polvere di asfalto da aggiungersi fredda: in tal caso la percentuale di bitume da miscelare nell'impasto dovrà essere di conseguenza ridotta.

Pur rimanendo la responsabilità della riuscita a totale carico dell'impresa, la composizione variata dovrà sempre essere approvata dalla direzione dei lavori.

Per la posa in opera, previa energica spazzatura e pulitura della superficie stradale, e dopo avere eventualmente conguagliato la massicciata con pietrischetto bitumato, se trattasi di massicciata nuda, e quando non si debba ricorrere a particolare strato di collegamento (binder), si procederà alla spalmatura della superficie stradale con un kg di emulsione bituminosa per mq ed al successivo stendimento dell'impasto in quantità idonea a determinare lo spessore prescritto: comunque mai inferiore a kg 66/mq in peso per manti di tre centimetri ed a kg 44/mq per manti di due centimetri.

Per lo stendimento si adopereranno rastrelli metallici e si useranno guide di legno e sagome per l'esatta configurazione e rettifica del piano viabile e si procederà poi alla cilindratura, iniziandola dai bordi della strada e procedendo verso la mezziera, usando rullo a rapida inversione di marcia, del peso da 4 a 6 tonnellate, con ruote tenute umide con spruzzi d'acqua, qualora il materiale aderisca ad esse.

La cilindratura, dopo il primo assestamento, onde assicurare la regolarità, sarà condotta anche in senso obliquo alla strada (e, quando si possa, altresì, trasversalmente): essa sarà continuata sino ad ottenere il massimo costipamento. Al termine delle opere di cilindratura, per assicurare la chiusura del manto bituminoso, in attesa del costipamento definitivo prodotto dal traffico, potrà prescriversi una spalmatura di 0,700 kg per mq di bitume a caldo eseguita a spruzzo, ricoprendola poi con graniglia analoga a quella usata per il calcestruzzo ed effettuando una ultima passata di compressore. È tassativamente prescritto che non devono aversi ondulazioni nel manto; questo sarà rifiutato se, a cilindratura ultimata, la strada presenterà depressioni maggiori di 3 mm al controllo effettuato con aste lunghe 3 metri nel senso parallelo all'asse stradale e con la sagoma nel senso normale.

Lo spessore del manto sarà fissato nell'elenco prezzi: comunque esso non sarà mai inferiore, per il solo calcestruzzo bituminoso compresso, a 20 mm ad opera finita. Il suo spessore sarà relativo allo stato della massicciata ed al preesistente trattamento protetto da essa.

La percentuale dei vuoti del manto non dovrà risultare superiore al 15%: dopo sei mesi dall'apertura al traffico tale percentuale dovrà ridursi ad essere non superiore al 5%. Inoltre il tenore di bitume non dovrà differire, in ogni tassello che possa prelevarsi, da quello prescritto di più dell'1% e la granulometria dovrà risultare corrispondente a quella indicata con le opportune tolleranze. A garanzia dell'esecuzione l'impresa assumerà la gratuita manutenzione dell'opera per un triennio. Al termine del primo anno lo spessore del manto non dovrà essere diminuito di oltre mm 1: al termine del triennio di oltre 4 mm.

ART. 110 - INTERFERENZA CON ALTRI SERVIZI INTERRATI

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, si devono determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, i servizi interessati dovranno essere messi a giorno ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, appena venga scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o si verifichi un danno allo stesso durante i lavori, l'Appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'Ufficio competente e la D.L.

I servizi intersecati devono essere messi a giorno mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento dello scavo.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della Direzione dei Lavori, sentiti gli Uffici competenti, si provvede a deviare dallo scavo i servizi stessi. Tutte le volte che nella esecuzione dei lavori si incontreranno tubazioni o cunicoli di fogna, tubazioni di gas o d'acqua, cavi elettrici, telegrafici e telefonici o altri ostacoli imprevedibili per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciato e alle livellette di posa, l'assuntore ha l'obbligo di darne avviso al Direttore dei lavori, che darà le disposizioni del caso. Particolare cura dovrà porre l'assuntore affinché non siano danneggiate dette opere nel sottosuolo e dovrà, a sue cure e spese, a mezzo di sostegni, puntelli, sbadacchiature e sospensioni, far quanto occorre purché le opere stesse restino nella loro primitiva posizione. Dovrà quindi avvertire immediatamente gli Enti proprietari e la Direzione dei Lavori, uniformandosi ad eseguire tutte le opere provvisorie che fossero dagli stessi suggerite.

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

Saranno a carico della Stazione appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti di tali servizi che, a giudizio della Direzione dei Lavori, non risultino strettamente a carico dell'Appaltatore.

Resta comunque stabilito che l'assuntore è responsabile di ogni e qualsiasi danno che possa venire dai lavori a dette opere nel sottosuolo e che è obbligato a ripararlo o a farlo riparare al più presto sollevando l'Amministrazione appaltante da ogni gravame. In presenza di parallelismi, sovrappassi e sottopassi con altra canalizzazione preesistente, la distanza misurata tra le due superfici affacciate:

- nel caso in cui l'altra canalizzazione sia in pressione (per esempio acquedotto, altra condotta gas), deve essere tale da consentire gli interventi di manutenzione su entrambe;
- nel caso in cui l'altra canalizzazione non sia in pressione (per esempio: cunicolo per cavi elettrici o telefonici, fognatura) deve essere:
- per condotte di 4a e 5a Specie, maggiore o uguale a 0,50 m,
- per condotte di 6a e 7a Specie, tale da consentire gli interventi di manutenzione su entrambe;
- nel caso in cui la condotta sia di polietilene e l'altra canalizzazione abbia una temperatura esterna maggiore di 30 °C, deve essere maggiore o uguale a 1 m. Qualora, per necessità d'installazione, le distanze minime prescritte tra la condotta e l'altra canalizzazione non possano essere rispettate o, in caso d'intervento sulle rispettive opere, si possano verificare danneggiamenti, si dovrà ricorrere alle opere di protezione di cui in 7.4.3.1 punto e della Norma Uni 9165). Nel caso di parallelismo con serbatoi contenenti prodotti infiammabili la distanza minima deve essere pari a 1 m. Nel caso di interferenza con linee elettriche o telefoniche interrato preesistenti nonché con i sostegni ed i dispersori delle linee elettriche aeree e delle relative installazioni, si applicano le distanze di posa e le modalità di protezione indicate nelle specifiche disposizioni di legge e/o normative emesse dagli Enti interessati e/o competenti.

Relativamente ad interferenze tra tubazioni metalliche e linee di telecomunicazione interrato preesistenti (Si richiama in particolare il D.P.R. 29 marzo 1973 n. 156 "Approvazione del testo unico delle disposizioni legislative in materia postale"), le eventuali opere di protezione (meccanica e elettrica) devono essere realizzate utilizzando materiali e modalità atti a garantire la protezione meccanica e l'isolamento elettrico (per esempio tubo corrugato, tubo PVC, ecc.). Occorre altresì far riferimento a quanto prescritto nella norma UNI CEI 70030, nei casi di nuova urbanizzazione e negli altri casi ivi previsti. Le distanze di cui sopra devono essere rispettate anche dagli altri utenti del sottosuolo nel caso in cui la condotta gas sia preesistente. Sono a carico dell'Impresa tutte le operazioni di tracciamento e livellazione; l'Impresa stessa assume la completa responsabilità della esecuzione dei tracciamenti secondo quanto previsto dai disegni di progetto o quanto stabilito dalla Direzione Lavori in corso d'opera e resta inoltre responsabile della conservazione dei capisaldi di livellazione e dei picchetti che le saranno eventualmente affidati sia prima che durante l'esecuzione dei lavori fino a collaudo.

ART. 111 - RIPARAZIONE DI SOTTOSERVIZI

L'appaltatore ha l'obbligo e l'onere di riparare o provvedere al pagamento delle spese di riparazione alle aziende erogatrici di eventuali sottoservizi (allacci fognari, tubazione di adduzione acqua, ecc.) danneggiati con o senza incuria dall'impresa durante gli scavi e demolizioni e certificati dalla direzione dei lavori, senza richiedere risarcimenti alla stazione appaltante

ART. 112 - ESECUZIONE DELL'IMPIANTO IDRICO

Impianto di adduzione dell'acqua

In conformità all'art. 6, c.1, del D.M. 22/01/2008, n. 37., gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

5. 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.

6. Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182 - UNI EN 806-1 - UNI EN 806-2 - UNI EN 806-3 sostituita in parte dalla UNI 9511.

- a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da:

- 1) acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure

2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità; oppure

3) altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.

Gli accumuli (I grandi accumuli sono soggetti alle pubbliche autorità e solitamente dotati di sistema automatico di potabilizzazione) devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
- avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;
- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 m³ ed un ricambio di non meno di 15 m³ giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

b) Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezze e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti.

Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;

- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;

- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;

- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

c) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre rispettare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182) e le disposizioni particolari necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata (D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e D.M. 236/89).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

7. La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia

coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.

b) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27. Al termine la Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

Impianto di scarico acque usate

In conformità all'art. 6, c.1, del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i., gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Inoltre l'impianto di scarico delle acque usate deve essere conforme alle disposizioni della Parte III del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte designata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;

- trattamento delle acque.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, i cui elaborati grafici dovranno rispettare le convenzioni della norma UNI 9511-5, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056.

1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o simili o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il D.M. 12 dicembre 1985 con la relativa Circ. LL. PP. 16 marzo 1989, n. 31104 per le tubazioni interrate.

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

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

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

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

5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI EN 12056. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;

- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10

connessioni nella colonna di scarico.

6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.

La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40÷50 m.

8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un

secondo attacco.

Impianti trattamento dell'acqua.

1 Legislazione in materia.

Gli impianti di trattamento devono essere progettati, installati e collaudati in modo che le acque da essi effluenti prima di essere consegnate al recapito finale rispondano alle caratteristiche indicate nel D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).

2 Caratteristiche ammissibili per le acque di scarico.

Le caratteristiche ammissibili per le acque di scarico da consegnare al recapito finale devono essere conformi a quanto previsto nell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).

3 Limiti di emissione degli scarichi idrici.

Gli impianti di trattamento, quali che siano le caratteristiche degli effluenti da produrre, devono rispondere a questi requisiti:

- essere in grado di fornire le prestazioni richieste dalle leggi che devono essere rispettate;
- evitare qualsiasi tipo di nocività per la salute dell'uomo con particolare riferimento alla propagazione di microrganismi patogeni;
- non contaminare i sistemi di acqua potabile ed anche eventuali vasche di accumulo acqua a qualunque uso esse siano destinate;
- non essere accessibili ad insetti, roditori o ad altri animali che possano venire in contatto con i cibi o con acqua potabile;
- non essere accessibili alle persone non addette alla gestione ed in particolare ai bambini;
- non diventare maleodoranti e di sgradevole aspetto.

4 Caratteristiche dei componenti.

I componenti tutti gli impianti di trattamento devono essere tali da rispondere ai requisiti ai quali gli impianti devono uniformarsi:

Le caratteristiche essenziali sono:

- la resistenza meccanica;

- la resistenza alla corrosione;
- la perfetta tenuta all'acqua nelle parti che vengono a contatto con il terreno;
- la facile pulibilità;
- l'agevole sostituibilità;
- una ragionevole durabilità.

5 Collocazione degli impianti.

Gli impianti devono essere collocati in posizione tale da consentire la facile gestione sia per i controlli periodici da eseguire sia per l'accessibilità dei mezzi di trasporto che devono provvedere ai periodici spurghi. Al tempo stesso la collocazione deve consentire di rispondere ai requisiti elencati al precedente punto relativo ai requisiti degli impianti di trattamento.

6 Controlli durante l'esecuzione.

E' compito della Direzione dei Lavori effettuare in corso d'opera e ad impianto ultimato i controlli tesi a verificare:

- la rispondenza quantitativa e qualitativa alle prescrizioni e descrizioni di capitolato;
- la corretta collocazione dell'impianto nei confronti delle strutture civili e delle altre installazioni;
- le caratteristiche costruttive e funzionali delle parti non più ispezionabili ad impianto ultimato;
- l'osservanza di tutte le norme di sicurezza.

Collaudi.

Ad impianto ultimato dovrà essere eseguito il collaudo provvisorio per la verifica funzionale dei trattamenti da svolgere. A collaudo provvisorio favorevolmente eseguito, l'impianto potrà essere messo in funzione ed esercizio sotto il controllo della ditta fornitrice per un periodo non inferiore a 90 giorni in condizioni di carico normale.

Periodi più lunghi potranno essere fissati se le condizioni di carico saranno parziali.

Dopo tale periodo sarà svolto il collaudo definitivo per l'accertamento, nelle condizioni di regolare funzionamento come portata e tipo del liquame immesso, delle caratteristiche degli effluenti e della loro rispondenza ai limiti fissati in contratto. Le prove di collaudo dovranno essere ripetute per tre volte in giorni diversi della settimana.

A collaudo favorevolmente eseguito e convalidato da regolare certificato, l'impianto sarà preso in consegna dal Committente che provvederà alla gestione direttamente o affidandola a terzi.

Per la durata di un anno a partire dalla data del collaudo favorevole, permane la garanzia della ditta fornitrice che è tenuta a provvedere a propria cura e spese a rimuovere con la massima tempestività ogni difetto non dovuto ad errore di conduzione o manutenzione.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque usate opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre (per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire in modo irreversibile sul funzionamento finale) verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi antivibranti.

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione i risultati delle prove di tenuta all'acqua eseguendola su un tronco per volta (si riempie d'acqua e lo si sottopone alla pressione di 20 kPa per 1 ora; al termine non si devono avere perdite o trasudamenti).

b) Al termine dei lavori verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le prove seguenti:

- evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possono essere rimossi oggetti quali carta leggera appallottolata e mozziconi di sigaretta;

- tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni (si esegue utilizzando candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa nel tratto in prova. Nessun odore di fumo deve entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi).

Al termine la Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede dei componenti, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

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

Impianto di scarico acque meteoriche

In conformità all'art. 6, c.1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

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

Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Esso deve essere previsto in tutti gli edifici ad esclusione di quelli storico-artistici.

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

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

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

2. Per la realizzazione 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 al suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento la norma UNI EN 12056-3 .

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

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

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

c) Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

3. La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue.

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

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

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

La Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

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

ART. 113 - IMPIANTO DI ADDUZIONE GAS

Si intende per impianti di adduzione del gas l'insieme di dispositivi, tubazioni, ecc. che servono a fornire il gas agli apparecchi utilizzatori (cucine, scaldacqua, bruciatori di caldaie, ecc.).

In conformità all'art. 6, c.1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti di adduzione del gas ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

La Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione procederà come segue:

- verificherà l'insieme dell'impianto a livello di progetto per accertarsi che vi sia la dichiarazione di conformità alla legislazione antincendi (legge 818/84 e s.m.i. e circolari esplicative) ed alla legge 1083/71 e s.m.i. [Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile (per il rispetto della legge 1083 e s.m.i. si

devono adottare e rispettare tutte le norme UNI che i decreti ministeriali hanno reso vincolanti ai fini del rispetto della legge stessa)];

- verificherà che la componentistica approvvigionata in cantiere risponda alle norme UNI-CIG rese vincolanti dai decreti ministeriali emanati in applicazione della legge 1083/71 e s.m.i., e verificherà la rispondenza alle norme UNI per la componentistica non soggetta a decreto; questa verifica sarà effettuata su campioni prelevati in sito ed eseguendo prove (anche parziali) oppure richiedendo un attestato di conformità (Per alcuni componenti la presentazione della dichiarazione di conformità è resa obbligatoria dai precitati decreti e può essere sostituita dai marchi IMQ e/o UNI-CIG) dei componenti e/o materiali alle norme UNI;

- verificherà in corso d'opera ed a fine opera che vengano eseguiti i controlli ed i collaudi di tenuta, pressione, ecc. previsti dalla legislazione antincendio e dalle norme tecniche rese vincolanti con i decreti precitati.

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

ART. 114 - IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Normativa di riferimento

In conformità all'art. 6, c.1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti di riscaldamento devono essere eseguiti secondo la regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo. Fermo restando l'obbligo di attenersi alle norme prescritte dal presente documento, l'Appaltatore, nell'esecuzione delle opere, è tenuto alla scrupolosa osservanza di tutte le disposizioni normative e legislative vigenti per le varie categorie di lavoro che occorre eseguire, anche se non espressamente citate sul Capitolato o su altri documenti contrattuali, compreso il caso in cui particolari disposizioni normative vengano emanate durante l'esecuzione dei lavori.

A titolo indicativo, si riportano di seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali l'Appaltatore si deve attenere, senza peraltro esimerlo dall'osservanza di quanto sopra stabilito; tali norme hanno valore come fossero nel seguito integralmente riportate.

Tutta la normativa sui lavori pubblici ed in particolare:

- D.Lgs. 12 Aprile 2006 n.163 e s.m.i. di seguito denominato CODICE APPALTI;

- Regolamento Generale (D.P.R. 5 ottobre 2010, n°.207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del

decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163);

- D.L. n°.173/2006 convertito nella legge 12.07.2006 n°.228;
- Capitolato Generale d'appalto (Decreto Ministeriale - Lavori Pubblici - 19 aprile 2000, n°.145);

Tutta la normativa riguardante la prevenzione infortuni ed igiene del lavoro ed in particolare:

- D.lgs n. 81/08 e s.m.i. (prescrizioni per la sicurezza e salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili);
- Legge 19.03.1990 n. 55;
- Legge n. 1083 del 6.12.1971, "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile, tabella UNI-CIG 7129/2001;
- D.M. 01.12.1975, "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione" e tutte le norme, raccolte e circolari ISPESL (ex ANCC) successive;
- Le norme per il contenimento dei consumi energetici per usi termici negli edifici, di cui al Decreto Legislativo 19 Agosto 2005 n°192 e s.m.i.
- Il D.M. del 22 Gennaio 2008 n°37 (riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici).
- Il Decreto Legislativo n°81 del 9 Aprile 2008 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Il D.P.R. n°459 del 24 Luglio 1996 (Direttiva Macchine).
- Le prescrizioni dell'I.S.P.E.S.L.
- Le prescrizioni dell'U.S.L. competente.
- Le norme C.E.I.
- Le norme U.N.I.
- Le disposizioni del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco competente.

Sono inoltre a carico dell'Impresa tutti gli oneri derivanti dall'acquisizione o produzione della documentazione necessaria richiesta dalle norme, leggi e regolamenti succitate. Di ogni apparecchiatura soggetta al controllo dell'I.S.P.E.S.L. od altri enti (omologazioni REI, certificazioni, etc.) l'Appaltatore deve consegnare i relativi certificati di collaudo od omologazione rilasciati dagli enti preposti.

Generalità

L'impianto di riscaldamento deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura indicata in progetto, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici.

Detta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e ad un'altezza di 1,5 m dal pavimento. Quanto detto vale purchè la temperatura esterna non sia inferiore al minimo fissato in progetto.

Nell'esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

Sistema di Riscaldamento

Il sistema di riscaldamento degli ambienti si intende classificato come segue: mediante "corpi scaldanti" (radiatori, convettori, piastre radianti e simili) collocati nei locali e alimentati da un fluido termovettore (acqua, vapore d'acqua, acqua surriscaldata);

Dal punto di vista gestionale l'impianto di riscaldamento si classifica come segue:

- centrale, in quanto serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di più edifici raggruppati;

Generatore di Calore

Secondo il combustibile impiegato i generatori di calore possono essere alimentati:

- con combustibili solidi, caricati manualmente o automaticamente nel focolare;
- con combustibili liquidi mediante apposito bruciatore;
- con combustibili gassosi mediante apposito bruciatore.

Secondo il fluido riscaldato i generatori di calore possono essere:

- ad acqua calda;
- a vapore con pressione inferiore a 98067 Pa;
- ad acqua surriscaldata con temperatura massima corrispondente alla pressione di cui sopra;
- ad aria calda.

1) Il generatore di calore deve essere in grado di fornire il calore necessario con il rendimento previsto ai vari carichi e di esso dovrà essere precisato il tipo e la pressione massima di esercizio, il materiale impiegato, lo spessore della superficie

di scambio e il volume del fluido contenuto (nel caso di generatori di vapore d'acqua il contenuto d'acqua a livello).

2) Per i generatori con camera di combustione pressurizzata bisogna assicurarsi, nel caso in cui il camino sia a tiraggio naturale e corra all'interno dell'edificio, che all'uscita dei fumi non sussista alcuna pressione

3) Il generatore sarà dotato degli accessori previsti dalla normativa ed in particolare:

- dei dispositivi di sicurezza;
- dei dispositivi di protezione;
- dei dispositivi di controllo; previsti dalle norme I.S.P.E.S.L..

In particolare:

a) dispositivi di sicurezza:

- negli impianti ad acqua calda a vaso aperto, la sicurezza del generatore verrà assicurata mediante un tubo aperto all'atmosfera, di diametro adeguato;

- negli impianti ad acqua calda a vaso chiuso, la sicurezza verrà assicurata, per quanto riguarda le sovrappressioni, dalla o dalle valvole di sicurezza e, per quanto riguarda la sovratemperatura, da valvole di scarico termico o da valvole di intercettazione del combustibile;

- negli impianti a vapore a bassa pressione o ad acqua surriscaldata, la sicurezza dei generatori verrà assicurata dalle valvole di sicurezza.

b) dispositivi di protezione sono quelli destinati a prevenire l'entrata in funzione dei dispositivi di sicurezza, ossia termostati, pressostati e flussostati (livellostati nei generatori di vapore) essi devono funzionare e rispondere alle normative vigenti.

c) dispositivi di controllo sono: il termometro con l'attiguo pozzetto per il termometro di controllo e l'idrometro con l'attacco per l'applicazione del manometro di controllo.

Nei generatori di vapore: il livello visibile ed il manometro dotato di attacco per il manometro di controllo. Questi dispositivi devono rispondere alle normative vigenti.

Bruciatore

I bruciatori di combustibili liquidi, o gassosi, ed i focolari per combustibili solidi, devono essere in grado di cedere al fluido termovettore il calore corrispondente al carico massimo del generatore servito.

In ogni caso la potenza del bruciatore non deve superare la potenza massima del generatore in questione. Il bruciatore deve essere corredato da dispositivi che ne

arrestino il funzionamento ed intercettino l'afflusso del combustibile nel caso che la fiamma non si accenda o si spenga in corso di funzionamento.

In particolare le rampe di alimentazione dei bruciatori a gas debbono corrispondere esattamente per tipo e composizione a quelle prescritte dalle norme UNI CIG ed essere quindi dotate, oltre che di elettrovalvole di intercettazione, anche del dispositivo atto ad accertare l'assenza di perdite delle valvole stesse.

Negli impianti di maggiore importanza dotati di bruciatori di gas, si dovrà prevedere anche la verifica automatica del dispositivo di controllo della fiamma all'atto di ogni accensione o, se del caso, la verifica continua.

L'arresto dei bruciatori, in generale, deve verificarsi anche nel caso di intervento dei vari apparecchi di protezione: termostati, pressostati, flussostati, livellostati.

Condotti di evacuazione dei fumi ed aerazione delle centrali termiche.

I condotti dei fumi, raccordi fumari, canali fumari e camini debbono assicurare la corretta evacuazione dei fumi anche al carico massimo e nelle peggiori condizioni esterne di temperatura, pressione ed umidità relativa. Qualora i condotti non siano totalmente esterni all'edificio, il tiraggio ne dovrà assicurare la depressione lungo l'intero sviluppo così che in caso di lesioni, non vi sia fuoriuscita dei prodotti della combustione.

Lo sbocco all'esterno dovrà avvenire secondo le prescrizioni vigenti e comunque in modo da non recare molestie. In qualsiasi locale in cui funziona un generatore di calore, di qualsiasi potenza, deve essere assicurato il libero ingresso dell'aria necessaria mediante un'apertura non chiudibile di dimensioni adeguate.

Circolazione del Fluido Termovettore

Pompe di circolazione.

Nel caso di riscaldamento ad acqua calda, la circolazione, salvo casi eccezionali in cui si utilizza la circolazione naturale per gravità, viene assicurata mediante elettropompe centrifughe la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/500 della potenza termica massima dell'impianto.

Le pompe, provviste del certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per alimentare tutti gli apparecchi utilizzatori e debbono essere previste per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

La tenuta sull'albero nelle pompe, accoppiato al motore elettrico con giunto elastico, potrà essere meccanica o con premistoppa, in quest'ultimo caso la perdita d'acqua dovrà risultare di scarsa rilevanza dopo un adeguato periodo di funzionamento.

Ogni pompa dovrà essere provvista di organi di intercettazione sull'aspirazione e sulla mandata e di valvole di non ritorno.

Sulla pompa, o sui collettori di aspirazione e di mandata delle pompe, si dovrà prevedere una presa manometrica per il controllo del funzionamento.

Distribuzione del Fluido Termovettore

Rete di tubazioni di distribuzione.

Comprende:

- a) le tubazioni della centrale termica;
 - b) le tubazioni della sottocentrale termica allorché l'impianto sia alimentato dal secondario di uno scambiatore di calore;
 - c) la rete di distribuzione propriamente detta che comprende:
 - una rete orizzontale principale;
 - le colonne montanti che si staccano dalla rete di cui sopra;
 - le reti orizzontali nelle singole unità immobiliari;
 - gli allacciamenti ai singoli apparecchi utilizzatori;
 - d) la rete di sfiato dell'aria.
- 1) Le reti orizzontali saranno poste, di regola, nei cantinati o interrati: in quest'ultimo caso, se si tratta di tubi metallici e non siano previsti cunicoli accessibili aerati, si dovrà prevedere una protezione tale da non consentire alcun contatto delle tubazioni con terreno.
 - 2) Le colonne montanti, provviste alla base di organi di intercettazione e di rubinetto di scarico, saranno poste possibilmente in cavedi accessibili e da esse si dirameranno le reti orizzontali destinate alle singole unità immobiliari.

Debbono restare accessibili sia gli organi di intercettazione dei predetti montanti, sia quelli delle singole reti o, come nel caso dei pannelli radianti, gli ingressi e le uscite dei singoli serpentini.
 - 3) Diametri e spessori delle tubazioni debbono corrispondere a quelli previsti nelle norme UNI: in particolare per diametri maggiori di 1", tubi lisci secondo le norme UNI EN 10216 e UNI EN 10217. Per i tubi di rame si impiegheranno tubi conformi alla norma UNI EN 1057.
 - 4) Le tubazioni di materiali non metallici debbono essere garantite dal fornitore per la temperatura e pressione massima di esercizio e per servizio continuo.
 - 5) Tutte le tubazioni debbono essere coibentate secondo le prescrizioni dell'allegato B del D.P.R. 412/93, salvo il caso in cui il calore da esse emesso sia

previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione del riscaldamento ambiente.

6) I giunti, di qualsiasi genere (saldati, filettati, a flangia, ecc.) debbono essere a perfetta tenuta e laddove non siano accessibili dovranno essere provati a pressione in corso di installazione.

7) I sostegni delle tubazioni orizzontali o sub-orizzontali dovranno essere previsti a distanze tali da evitare incurvamenti.

8) Il dimensionamento delle tubazioni, sulla base delle portate e delle resistenze di attrito ed accidentali, deve essere condotto così da assicurare le medesime perdite di carico in tutti i circuiti generali e particolari di ciascuna utenza. La velocità dell'acqua nei tubi deve essere contenuta entro limiti tali da evitare rumori molesti, trascinamento d'aria, perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza alle accidentalità.

9) Il percorso delle tubazioni e la loro pendenza deve assicurare, nel caso di impiego dell'acqua, il sicuro sfogo dell'aria e, nel caso dell'impiego del vapore, lo scarico del condensato oltre che l'eliminazione dell'aria.

Occorre prevedere, in ogni caso, a compensazione delle dilatazioni termiche; dei dilatatori, dovrà essere fornita la garanzia che le deformazioni rientrano in quelle elastiche del materiale e dei punti fissi che l'ancoraggio è commisurato alle sollecitazioni.

Gli organi di intercettazione previsti su ogni circuito separato, dovranno corrispondere alle temperature e pressioni massime di esercizio ed assicurare la perfetta tenuta, agli effetti della eventuale segregazione dall'impianto di ogni singolo circuito.

Sulle tubazioni che convogliano vapore occorre prevedere uno o più scaricatori del condensato così da evitare i colpi d'ariete e le ostruzioni al passaggio del vapore.

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

Apparecchi Utilizzatori.

Tutti gli apparecchi utilizzatori debbono essere costruiti in modo da poter essere impiegati alla pressione ed alla temperatura massima di esercizio, tenendo conto della prevalenza delle pompe di circolazione che può presentarsi al suo valore massimo qualora la pompa sia applicata sulla mandata e l'apparecchio sia intercettato sul solo ritorno.

Corpi scaldanti statici.

Qualunque sia il tipo prescelto, i corpi scaldanti debbono essere provvisti di un certificato di omologazione che ne attesti la resa termica, accertata in base alla norma UNI EN 442.

Essi debbono essere collocati in posizione e condizioni tali che non ne risulti pregiudicata la cessione di calore all'ambiente. Non si debbono impiegare sullo stesso circuito corpi scaldanti dei quali sia notevolmente diverso l'esponente dell'espressione che misura la variazione della resa termica in funzione della variazione della differenza tra la temperatura del corpo scaldante e la temperatura ambiente (esempio radiatori e convettori).

Sulla mandata e sul ritorno del corpo scaldante si debbono prevedere organi atti a consentire la regolazione manuale e, ove occorra, l'esclusione totale del corpo scaldante, rendendo possibile la sua asportazione, senza interferire con il funzionamento dell'impianto.

Riscaldatori d'acqua.

Sono destinati alla produzione di acqua calda per i servizi igienici e possono essere:

- ad accumulo con relativo serbatoio;
- istantanei;
- misti ad accumulo ed istantanei.

Il tipo di riscaldatore ed il volume di accumulo deve essere rispondente alla frequenza degli attingimenti: saltuari, continui, concentrati in brevi periodi di tempo.

Qualora il fluido scaldante presenti una temperatura superiore a quella di ebollizione alla pressione atmosferica occorre applicare al serbatoio di accumulo la valvola di sicurezza e la valvola di scarico termico.

Nel serbatoio d'accumulo è altresì indispensabile prevedere un vaso di espansione, o una valvola di sfioro, onde far fronte alla dilatazione dell'acqua in essi contenuta nel caso in cui non si verifichino attingimenti durante il riscaldamento dell'acqua stessa.

L'acqua deve essere distribuita a temperatura non superiore a 50 °C, è comunque opportuno, nel caso dell'accumulo, mantenere l'acqua a temperatura non superiore a 65 °C onde ridurre la formazione di incrostazioni, nel caso in cui l'acqua non venga preventivamente trattata.

Il generatore di calore destinato ad alimentare il riscaldatore d'acqua durante i periodi in cui non si effettua il riscaldamento ambientale deve essere di potenza non superiore a quella richiesta effettivamente dal servizio a cui è destinato.

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

Espansione dell'Acqua dell'Impianto

Negli impianti ad acqua calda, o surriscaldata, occorre prevedere un vaso di espansione in cui trovi posto l'aumento di volume del liquido per effetto del riscaldamento. Il vaso può essere aperto all'atmosfera o chiuso, a pressione.

Il vaso aperto deve essere collocato a quota maggiore del punto più alto dell'impianto ed occorre assicurarsi che esso non sia in circolazione per effetto dello scarico del tubo di sicurezza (allacciato scorrettamente) o della rete di sfiato dell'aria (sprovvista di scaricatore idoneo). Ove si utilizzi un vaso chiuso la pressione che vi deve regnare deve essere: nel caso di acqua calda, superiore alla pressione statica dell'impianto, nel caso di acqua surriscaldata superiore alla pressione del vapore saturo alla temperatura di surriscaldamento.

Il vaso chiuso può essere del tipo a diaframma (con cuscino d'aria prepressurizzato), autopressurizzato (nel quale la pressione, prima del riempimento, è quella atmosferica), prepressurizzato a pressione costante e livello variabile, prepressurizzato a pressione e livello costanti.

Questi ultimi richiedono per la pressurizzazione l'allacciamento ad una rete di aria compressa (o ad un apposito compressore) o a bombole di aria compressa o di azoto. I vasi chiusi collegati ad una sorgente esterna debbono essere dotati di valvola di sicurezza e se la pressione della sorgente può assumere valori rilevanti, occorre inserire una restrizione tarata sul tubo di adduzione cosicchè la portata massima possa essere scaricata dalla valvola di sicurezza senza superare la pressione di esercizio per la quale il vaso è previsto.

In ogni caso, qualora la capacità di un vaso chiuso sia maggiore di 25 l, il vaso stesso è considerato apparecchio a pressione a tutti gli effetti.

Regolazione Automatica

ogni impianto centrale deve essere provvisto di un'apparecchiatura per la regolazione automatica della temperatura del fluido termovettore, in funzione della temperatura esterna e del conseguente fattore di carico.

Il regolatore, qualunque ne sia il tipo, dispone di due sonde (l'una esterna e l'altra sulla mandata generale) ed opera mediante valvole servocomandate. Il regolatore deve essere suscettibile di adeguamento del funzionamento del diagramma di esercizio proprio dell'impianto regolato. Debbono essere previste regolazioni separate nel caso di circuiti di corpi scaldanti destinati ad assicurare temperature diverse e nel caso di circuiti che alimentano corpi scaldanti aventi una risposta diversa al variare della differenza tra la temperatura dell'apparecchio e la temperatura ambiente.

E' indispensabile prevedere un sistema di regolazione automatica della temperatura ambiente per ogni unità immobiliare e di una valvola termostatica su ciascun corpo scaldante ai fini di conseguire la necessaria omogeneità delle temperature ambiente e di recuperare i cosiddetti apporti di calore gratuiti, esterni ed interni.

La regolazione locale deve essere prevista per l'applicazione di dispositivi di contabilizzazione del calore dei quali venisse decisa l'adozione.

Alimentazione e Scarico dell'Impianto

4. Alimentazione dell'impianto.

Può avvenire secondo uno dei criteri seguenti:

- negli impianti a vapore, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dalla vasca di raccolta del condensato, vasca in cui il livello è assicurato da una valvola a galleggiante allacciata all'acquedotto o ad un condotto di acqua trattata;
- negli impianti ad acqua calda, con vaso di espansione aperto, o mediante l'allacciamento all'acquedotto (o ad un condotto di acqua trattata) del vaso stesso, in cui il livello è assicurato da una valvola a galleggiante come sopra; oppure mediante un allacciamento diretto dell'acquedotto (o del predetto condotto di acqua trattata) al generatore di calore o ad un collettore della centrale termica, allacciamento dotato di una valvola a perfetta tenuta da azionare manualmente;
- negli impianti ad acqua calda con vaso chiuso, mediante l'allacciamento diretto all'acquedotto (od al predetto condotto dell'acqua trattata) attraverso una valvola di riduzione;
- negli impianti ad acqua surriscaldata, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dall'acquedotto o dal serbatoio dell'acqua trattata.

Occorrono ovviamente pompe di sopraelevazione della pressione qualora la pressione dell'acquedotto, o quella del condotto dell'acqua trattata, non fosse in grado di vincere la pressione regnante nel punto di allacciamento.

Nel caso di valvole a galleggiante collegate all'acquedotto, la bocca di ingresso dell'acqua deve trovarsi ad un livello superiore a quello massimo dell'acqua così che, in caso di eventuali depressioni nell'acquedotto non avvenga il risucchio in esso dell'acqua del vaso. Nel caso di allacciamenti diretti all'acquedotto è prescritta l'applicazione di una valvola di non ritorno così da evitare ogni possibile rientro nell'acquedotto dell'acqua dell'impianto.

Sulla linea di alimentazione occorre inserire un contatore d'acqua al fine di individuare tempestivamente eventuali perdite e renderne possibile l'eliminazione.

5. Scarico dell'impianto.

Deve essere prevista la possibilità di scaricare, parzialmente o totalmente, il fluido termovettore contenuto nell'impianto.

Se si tratta di acqua fredda, questa può essere scaricata direttamente nella fognatura; se si tratta di acqua calda, o addirittura caldissima (per esempio nel caso di spurghi di caldaia a vapore), occorre raffreddarla in apposita vasca prima di immetterla nella fognatura.

Quadro e Collegamenti Elettrici

Si dovrà prevedere un quadro elettrico per il comando e la protezione di ogni singolo motore da corto circuiti, abbassamenti di tensione, mancanza di fase e sovraccarichi prolungati.

Quadro e collegamenti elettrici, nonché la messa a terra di tutte le parti metalliche, dovranno essere conformi alle norme CEI ed in particolare a quella prevista espressamente per le centrali termiche nella CEI 64-2.

La Direzione dei Lavori

La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di riscaldamento opererà come segue.

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

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

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta, consumo di combustibile (correlato al fattore di carico), ecc., per comprovare il rispetto della normativa vigente in materia

La Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

Anche nel caso dell'impianto del sistema dell'impianto termico valgono le considerazioni espresse per gli altri impianti e pertanto le successive descrizioni dettagliate contenenti anche le indicazioni quantitative di alcune delle forniture debbono ritenersi per un solo edificio, pertanto le quantità esposte nell'elaborazione dei costi sono state valutate per ognuno degli edifici oggetto del progetto.

ART. 115 - IMPIANTO ELETTRICO E DI COMUNICAZIONE INTERNA

Disposizioni Generali.

1. Direzione dei Lavori.

La Direzione dei Lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso,

deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.

Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto. Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nella CEI 64-50, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

2. Norme e leggi.

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alla normativa vigente ed in particolare al D.M. 22/01/2008, n. 37. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Si riportano a titolo meramente esemplificativo le seguenti norme:

Legge n°186 del 1/3/1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".

DPR n°380 del 6/6/2001 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia edilizia".

Decreto 22 gennaio 2008 n°37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n°248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

D.M. 14/6/1989 n°236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche".

D.P.R. 24/7/96 n°503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici".

D.Lgs 31/7/1997 n° 277 "Modificazione al Decreto legislativo 25/11/1996 n°626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensioni".

D.Lgs 9 aprile 2008, n°81 "Attuazioni dell'art.1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Norma CEI 02 (2002) "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici" seconda edizione, Settembre 2002.

Norma CEI 64-8 (2011) "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500V in corrente continua".

Tabella IEC 364-5-523 "Portate di corrente in regime permanente nei conduttori e nei cavi posati in aria e in terra, in rame e in alluminio".

Norma CEI 23-51 (2004) "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse di uso domestico o similare".

Norma UNI EN 1838 (2000) "Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza".

Norma UNI 11222 (2010) "Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici- Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e collaudo".

3. Qualità dei materiali elettrici.

Dovrà essere utilizzato materiale elettrico conforme alla normativa vigente e costruito a regola d'arte. Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

Installazione

L'installazione degli impianti dovranno rispecchiare le indicazioni riportate nei paragrafi seguenti, negli allegati e negli schemi correlati, con l'obbligo di fornire e installare opere complete in ogni loro parte, perfettamente funzionanti, indipendentemente da qualsiasi omissione o imperfezione.

I criteri riportati nei presenti elaborati saranno finalizzati alla realizzazione dell'impianto in conformità con le norme CEI, con il Decreto 22/1/2008, n°37 e di conseguenza alla regola d'arte ai sensi della Legge 01/3/1968, n°186 che detta testualmente:

- "Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte";
- "I materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano si considerano costruiti a regola d'arte".

Requisiti generali impianto elettrico

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato in conformità con le norme CEI e conseguentemente alla regola dell'arte; Si precisa inoltre che:

1. I quadri elettrici dovranno essere muniti di sportello;
2. Dovranno essere installati corpi illuminanti conformi alle relative norme di prodotto;
3. Le condutture elettriche dovranno essere tali da non causare l'innescio e/o la propagazione dell'incendio;
4. I cavi dovranno essere sfilabili;
5. L'entra-esce sui morsetti delle prese di energia è ammesso nell'ambito della stessa scatola (portafrutti) oppure tra due scatole successive, senza limite alla loro distanza;
6. Il grado di protezione minimo dei componenti dell'impianto elettrico non dovrà essere inferiore a quanto sotto elencato salvo diversa indicazione riportata negli schemi planimetrici in allegato:

- Vano scale, ingresso IP40
- Locali al piano box e cantine IP55
- Impianti esterni IP55

Il grado di protezione prescritto è da ritenersi soddisfatto realizzando adeguate entrate nelle custodie ed involucri dei componenti e dei quadri elettrici, rispettando le caratteristiche qualitative certificate dell'IP del componente stesso.

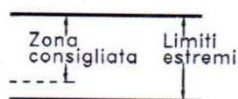
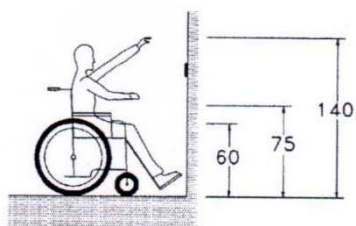
7. All'interno dei box, poiché i componenti elettrici possono essere sottoposti ad un alto rischio meccanico a causa della movimentazione delle automezzi (schiacciamenti, urti), le condutture e i restanti componenti costituenti l'impianto elettrico devono essere installati ad una quota di almeno 1,5m dal pavimento a meno che non siano in posizione protetta dagli urti;

8. Tutte le condutture che attraversano elementi costruttivi con resistenza al fuoco specificata, devono essere posate con le seguenti metodologie e condizioni:

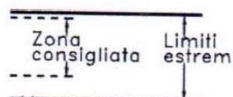
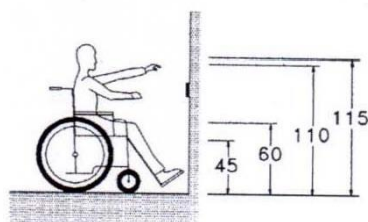
- dopo la posa della conduttura, otturare il foro di passaggio della conduttura stessa rimasto aperto, per mezzo degli stessi materiali dell'elemento costruttivo ovvero per mezzo di materiali ignifughi (tipo mastice ignifugo) in grado di ripristinare la resistenza al fuoco che l'elemento aveva in assenza della conduttura;
- le tubazioni utilizzate devono aver superato la prova di resistenza alla propagazione della fiamma prevista dalla relativa norma di prodotto;
- entrambe l'estremità delle tubazioni che attraversano un elemento con specifica resistenza al fuoco devono terminare in una scatola con grado di protezione maggiore o uguale a IP33;
- per evitare l'installazione di barriere tagliafiamma lunghe le condutture, il fascio dei conduttori all'interno della tubazione non deve possedere dimensioni maggiori al fascio di prova (CEI 20-22).

ART. 116 - PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

In ottemperanza al D.M. 236 sulle "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata ed agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche", anche l'impianto elettrico dovrà rispettare i requisiti imposti dal sopra citato decreto, che impone la seguente disposizione delle apparecchiature elettriche:



altezza campanelli e pulsanti di comando,



altezza prese energia, TV e telefono

ART. 117 - REQUISITI DELL'IMPIANTO ELETTRICO INTERNO ALLA CENTRALE TERMICA

Tutte le apparecchiature e gli impianti della centrale termica sono sottese al quadro centrale termica [QCT] che preleva alimentazione da apposito interruttore automatico posizionato nel quadro elettrico servizi comuni condominiali [QSC].

Tutto il presente impianto elettrico dovrà potere essere messo fuori tensione dall'esterno del locale. Si stabilisce perciò l'installazione, in posizione come da schemi planimetrici, di un pulsante di sgancio che, agendo sull'apposita bobina di sgancio da abbinarsi all'interruttore "centrale termica" ubicato in [QSC], garantisca la totale assenza di tensione in tutto il presente locale tecnico. Il pulsante di sgancio dovrà essere installato in un quadro di materiale plastico color rosso, in custodia sotto vetro (o comunque frangibile) ad evitare azionamenti intempestivi. Dovrà essere rispondente alle normative CEI 23-48 e CEI 23-49. Dovrà essere equipaggiato con porta munita di serratura di sicurezza a cui dovrà essere applicato il pittogramma "ROMPERE IL VETRO". A fianco del quadro "QCT" dovrà essere presente un "martelletto frangivetro"

debitamente posato su apposito supporto di fissaggio e attrezzato di cavo estensibile che lo assicura alla base assicurando così l'imperdibilità del martelletto stesso. La bobina di sgancio potrà essere costituito da sganciatore di emergenza con batterie al litio o bobina a lancio di corrente. L'utilizzo della bobina di sgancio richiede obbligatoriamente l'installazione all'interno del pulsante di sgancio anche di idonea lampada spia al neon o a led in grado di segnalare la continuità del circuito di comando.

L'impianto elettrico dovrà essere in esecuzione a vista con grado di protezione minimo IP4X.

Si fa divieto di installare componenti elettrici a una distanza inferiore di 30cm (valore maggiore della distanza pericolosa d_z) dalle ipotetiche sorgenti di emissioni di gas.

Nella realizzazione dell'impianto elettrico dovranno essere prese in considerazione tutte le indicazioni e le prescrizioni dei fabbricanti dei vari componenti a servizio della centrale termica.

Caratteristiche tecniche generali

Canalizzazioni interrate

Dovranno essere utilizzati cavidotti a doppio strato destinati appositamente alla protezione di cavi elettrici in Bassa Tensione. Dovrà essere costituito da due elementi tubolari coestrusi, quello esterno corrugato e quello interno liscio. Dovrà essere di polietilene e dovrà presentare una resistenza allo schiacciamento maggiore di 450 N con una deformazione del diametro interno pari al 5%. Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1.3 volte il diametro del fascio dei cavi in esso contenuto, e il raggio di curvatura minimo non dovrà superare di 15 volte il diametro esterno.

Eventuali giunti o raccordi con scatole o altri tubi, dovranno essere eseguito tramite l'utilizzo di appositi manicotti, raccorderi e guarnizioni tali da garantire il grado di protezione richiesto.

La profondità di posa dovrà essere maggiore di 0.5metri.

Lungo il percorso dei cavidotti si dovranno posare pozzetti carrabili con dimensioni come da schemi planimetrici ad intervalli non superiori di 15 metri e rigorosamente ad ogni variazione di direzione.

Canalizzazioni incassate a muro e/o pavimento

Le canalizzazioni incassate dovranno essere realizzate con tubi in PVC flessibile di tipo pesante in conformità alle norme del comitato CEI 23.

Per la separazione dei circuiti di potenza dai circuiti ausiliari e da quelli elettronici (impianto citofonico, telefonico e antintrusione) dovranno essere realizzate tubazioni separate ed esclusive per ogni tipo di impianto; saranno ammesse cassette di derivazione comuni a più impianti solo se previste di apposite separatori in conformità alle prescrizioni della norma CEI 64-8. Il diametro interno delle tubazioni dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti.

Canalizzazioni in tubo a vista in materiale plastico

Dovranno essere utilizzati tubi a vista in PVC con accessori in PVC entrambe di tipo rigido autoestinguente conforme alle norme del Comitato CEI 23. I tubi dovranno essere fissati a parete o a soffitto con appositi supporti a collare o a scatto ad intervalli tali da non permettere la flessione della tubazione con qualsiasi condizione climatica. Per le variazioni di direzione o nei raccordi con apparecchiature o cassette di derivazione, dovranno essere adoperati appositi accessori certificati dal costruttore che garantiscano il grado di protezione richiesto.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1.3 volte il diametro del fascio dei cavi in esso contenuto.

Canalizzazioni in canalina a vista in materiale plastico

Dovranno essere utilizzate canaline in PVC di tipo autoestinguente conforme alle norme del Comitato CEI 23. Le canaline di distribuzione dovranno essere fissate a parete o a soffitto con tasselli sul fondo ad intervalli e posizioni tali da rendere la canalizzazione ben stabile e gradevole dal punto di vista estetico.

Per le variazioni di direzione o nei raccordi con apparecchiature o cassette di derivazione, dovranno essere adoperati appositi accessori certificati dal costruttore che garantiscano il grado di protezione richiesto in progetto.

Dovranno avere traversine fermacavi a intervalli tali da permettere la facile apertura con attrezzo e la facile chiusura. Eventuali raccordi canalina-tubo incassato o canalina-tubo a vista dovranno essere realizzati con cassetta di derivazione per canalina; eventuali raccordi canalina-apparecchiature elettriche dovranno essere realizzati con appositi raccordi.

Per la separazione, come indicato nella relazione tecnica, dei circuiti appartenenti a categorie diverse, dovranno essere utilizzate canaline previste di appositi separatori.

La sezione delle canaline dovrà essere doppia di quella interessata dai cavi in essa contenuta.

Scatole e cassette di derivazione

Le scatole di derivazione a parete, dovranno essere utilizzate per eventuali giunte o come rompi tratto. Dovranno essere di materiale PVC autoestinguente con coperchio removibile solo con l'aiuto di un attrezzo. E' preferibile l'uso di cassette di derivazione ogni qual volta si è in presenza di bruschi deviazioni di percorso da parte di tubazioni o canalizzazioni; è invece indispensabile l'installazioni ogni 15 m nei tratti rettilinei e/o all'ingresso di ogni locale alimentato.

Le tubazioni dovranno essere raccordate con le scatole di derivazione con l'utilizzo di appositi raccordi onde evitare spigoli e sporgenze che potrebbero danneggiare i conduttori in fase di infilaggio e sfilaggio e per garantire il grado di protezione richiesto.

Morsetti e connessioni

Le giunzioni dovranno essere realizzate esclusivamente all'interno delle suddette cassette di derivazione e utilizzando morsetti trasparenti del tipo a vite unica conformi alle Norme CEI con grado di protezione non inferiore a IP 20. Le linee previste senza derivazioni intermedie dovranno essere dirette.

Cavi e conduttori

I cavi per posa in cavidotti dovranno essere di tipo per energia e segnalazioni flessibili per posa fissa, isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi, tipo FG7OR 450/750V, Dovranno rispondere alle normative CEI 20-13 / 20-22II / 20-35 (EN50265) / 20-37 / 20-52, TABELLE UNEL 35375 - 35376 – 35377.

Il loro utilizzo è infatti adatto per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati. Per posa fissa in aria libera, in tubo o canaletta, su muratura e strutture metalliche o sospesa.

E' bene ricordare che durante l'installazione si deve impedire che il cavo, quando tirato, giri sul proprio asse.

I cavi per posa in canalizzazioni o tubazioni plastiche/metalliche, o direttamente poggiate in controsoffittature dovranno essere di tipo per energia e segnalazioni flessibili per posa fissa, isolati in polivinilcloruro, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi, tipo FROR 450/750V, Dovranno rispondere alle normative CEI 20-13 / 20-22II / 20-35 (EN50265) / 20-37 / 20-52, TABELLE UNEL 35375 - 35376 – 35377.

I cavi utilizzati entro tubazioni incassate potranno invece essere di tipo non propagante l'incendio e la fiamma, in conformità alle Norme CEI 20-22 e CEI 20-35.

Si potranno utilizzare cavi tipo N07V-K, isolati in PVC, avente conduttore a corda flessibile in rame ricotto.

Si sottolinea che non sono ammessi cavi di colore giallo o verde ed in ogni punto dell'impianto dovranno essere riconoscibili i conduttori di neutro e di protezione. Per la distinzione dei cavi dovrà essere prevista la seguente colorazione, in conformità con la norma CEI-UNEL 00722 e CEI 16-4 :

- bicolore giallo- verde : conduttore di terra, di protezione e di equipotenzialità
- color blu chiaro : conduttore di neutro
- color nero/marrone/grigio : conduttore di fase

Le sezioni minime dei conduttori, qualunque sia il carico da alimentare, non dovranno mai risultare inferiori a 1,5 mm².

I conduttori di neutro dovranno avere la stessa sezione dei conduttori di fase.

Tutti i circuiti dovranno essere riconoscibili all'interno della scatole di derivazione e all'interno del quadro generale. A questo scopo dovranno essere utilizzate apposite fascette e cartellini identificativi o numerati con targhette indelebili.

Quadri elettrici di distribuzione

I quadri elettrici utilizzati dovranno essere di tipo a parete o da incasso costruito in materiale plastico autoestinguente o in materiale metallico, facenti parte della categoria di quelli destinati a impianti civili e similari che rientrano nell'applicazione della Norma CEI 23-51 che semplifica gli adempimenti normativi. La norma è applicabile in quanto il quadro è destinato a una installazione fissa, la temperatura ambiente in genere non è superiore ai 25° C , non sono presenti correnti nominali in entrata superiori a 125A e la corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione non è superiore a 10 KA.

I quadri dovranno essere muniti di sportello e avere un numero di moduli tali da permettere un aumento delle apparecchiature pari ad almeno il 30% di quelle previste negli schemi elettrici, mantenendo una sovratemperatura interna del quadro più bassa di almeno il 20% della temperatura massima ammessa.

Il grado di protezione non dovrà essere mai inferiore a IPXXB.

Ogni quadro dovrà essere munito di apposita serratura chiusa a chiave e riportare una targa indelebile, che potrà essere posta anche dietro lo sportello, con i seguenti dati :

- nome o marchio del costruttore;
- elemento di identificazione del quadro (tipo, numero o altro mezzo);
- tensione nominale di funzionamento;
- corrente nominale del quadro e frequenza;
- natura e frequenza della corrente;
- grado di protezione (se superiore a IP2XC).

Interruttori di comando e protezione, apparecchi di segnalazione e accessori modulari

Tutti gli interruttori di comando e protezione, gli apparecchi di segnalazione e gli accessori da abbinare a tali componenti dovranno essere modulari, adatti per il montaggio su guida DIN 35.

Gli interruttori magnetotermici dovranno essere dimensionati sulle indicazioni riportate nella relazione tecnica. Dovranno essere conformi alle normative CEI EN 60898 e CEI 23-3. Le caratteristiche nominali di ogni interruttore sono riportate negli schemi unifilari. Essi dovranno avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione. In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia passante $I^2 * t$ lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

Gli interruttori magnetotermici differenziali dovranno essere conformi alle normative CEI EN 61009-1; le caratteristiche nominali di ogni interruttore sono riportate negli schemi unifilari.

Gli accessori modulari dovranno essere conformi alle normative vigenti; per i contatti ausiliari o di allarme dovranno essere compatibili e abbinabili con gli interruttori di comando e protezioni.

Apparecchiature di comando, prese e componenti terminali d'impianto

Tutti gli interruttori, pulsanti, prese e componenti terminali di impianto facenti parte delle categoria ad uso civile e similare, dovranno essere installati a scatto su telai isolanti fissati a vite su scatole isolanti da incasso o di tipo a vista. In quest'ultimo cas il contenitore da parete dovrà essere munito di calotta stagna per garantire il grado di protezione desiderato. Interruttori, pulsanti o qualsiasi tipologia di comando funzionale dovranno essere adatte a una tensione nominale pari a 250 V e corrente nominale pari a 16A. Le prese dovranno essere di tipo con alveoli protetti.

Tutti gli apparecchi modulari componibili dovranno essere della serie civile standard di normale livello estetico.

Plafoniere e corpi illuminanti – vano scala

L'illuminazione dovrà essere realizzata con plafoniere in polycarbonato infrangibile ed autoestinguente V2 equipaggiato cin lampade fluorescenti compatte. Il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP2X.

Plafoniere e corpi illuminanti – locale cantine, garage, balconi alloggi

L'illuminazione dovrà essere realizzata con plafoniere con corpo in tecnopolimero, diffusore in polycarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, classe II equipaggiate con lampade fluorescenti compatte. Il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP4X.

Plafoniere e corpi illuminanti – esterni

L'illuminazione dovrà essere realizzata con plafoniere con corpo in tecnopolimero, diffusore in polycarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, classe II equipaggiate con lampade fluorescenti compatte. Il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP5X.

Plafoniere e corpi illuminanti – giardino e cortile

L'illuminazione dovrà essere realizzata con plafoniere a globo in polycarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, antingiallimento, stampati ad iniezione con un procedimento di soffiaggio, diametro 400mm, equipaggiate con lampade fluorescenti compatte, installate su palo in vetroresina di sezione circolare, colore nero, inattaccabile dalla corrosione, di elevata resistenza meccanica e stabilizzato ai raggi UV, di altezza 1000mm e diametro 60mm. Il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP6X.

Corpi autoalimentati per illuminazione di sicurezza

L'illuminazione di sicurezza dovrà essere ad accensione immediata (interruzione breve), effettuata con corpi illuminanti autonomi muniti ciascuno di batterie e relativo sistema di ricarica che garantiscono autonomia paria 1 ore e ricarica completa in 12 ore.

I corpi illuminanti specifici per l'illuminazione di sicurezza devono essere previsti in ogni ambiente accessibile al pubblico ovvero nelle proprie vicinanze in numero e con caratteristiche tecniche tali da garantire l'ottenimento di un illuminamento adeguato e conforme alle normative vigenti.

In conformità alla norma nazionale UNI 11222 "Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo", poiché diviene impossibile verificare contemporaneamente lo spegnimento degli apparecchi di emergenza per misurare

l'effettiva durata delle batterie, sarà necessario l'impiego di apparecchi che consentono la verifica automatica dell'effettiva autonomia. Tali apparecchi dovranno essere equipaggiati con un microprocessore che consente di effettuare controlli periodici, automatici ed autonomi, sia di funzionamento sia di autonomia garantendo l'assoluta affidabilità e sicurezza all'impianto.

Ogni plafoniera dovrà essere dotata di apposito led che cambiando colore segnala lo stato dell'apparecchio.

Sono previste plafoniera con lampada fluorescente con attacco 2G11 da 24W - flusso medio luminoso non inferiore di 640lm a luce diretta - batterie al Ni-Cd - autonomia 1 ora con ricarica completa in 12 ore - per installazione a parete con grado di protezione minimo IPXXB - doppio isolamento - dotata di dispositivo di autodiagnosi interno.

Palistica di sostegno delle antenne

La palistica di sostegno delle antenne dovrà essere di tipo autoportante in acciaio S235 JRH (UNI EN 10219) pre zincato a fuoco, con pali telescopici di altezza non inferiore a 2mt cadauno, diametro pari rispettivamente a 50mm il primo, 42mm quello di mezzo e 35mm l'ultimo. Tutti dovranno possedere uno spessore non inferiore a 3mm. Ogni palo dovrà essere equipaggiato con non meno di n°3 bulloni M10. Il palo terminale dovrà essere munito di tappo; La palistica dovrà essere staffata con idonei sistemi di fissaggio e ancoraggio idonei in relazione alle superficie e alle caratteristiche dei materiali in cui avverrà il collocamento. Le caratteristiche, il numero e le tipologie dei componenti di staffaggio dovranno garantire un fissaggio idoneo e duraturo nel tempo, tenendo in considerazione anche lo sviluppo verticale della palistica.

La tegola preforata dovrà essere in piombo con canotto in piombo e cappuccio in PVC.

Antenne

Le antenne dovranno essere in lega leggera inossidabile, ad alta efficienza, elevato guadagno, ideali per la ricezione dei segnali digitali terrestri. Tutte le antenne dovranno essere costruite con tondini di alluminio lega 6101, riflettore a griglia in filo di acciaio zincato del diametro di 2,7 mm, con schermatura totale, guadagno non inferiore a 12dB, rapporto A/R prossimi a 25dB e dipolo dotato di connettore a vite tipo "F". Dovranno essere munite di attacco a palo adatto al montaggio sia per la polarizzazione orizzontale che per quella verticale, con regolazione zenitale, applicabile per pali 60mm.

Centralino TV a larga banda DVB-T

L'amplificatore di testa dovrà essere composto da centralina a larga banda a 5 ingressi con guadagno regolabile singolarmente su ogni banda/ingresso. La figura di rumore non dovrà essere superiore a 8dB in VHF e 10dB in UHF. Tutti gli ingressi dovranno permettere la telealimentazione delle antenne a lei collegate.

Dovrà essere idoneo per installazione per interno, classe di isolamento II, elevata potenza d'uscita, tensione di rete pari a 230V - +10% a 50 Hz, temperatura di funzionamento: -10°C +55°C, tensione di telealimentazione: 15 Vcc, conforme alle norme: EN 50083-2, EN 60065.

Conduttori TV-SAT

I conduttori di collegamento delle antenne alla centralina di amplificazione dovranno essere idonei per le discese dalle antenne, con conduttore interno in rame avente diametro non inferiore a 1.13mm; dielettrico in PEG avente diametro pari a circa 4.80mm e guaina esterna in PE. Dovranno possedere impedenza pari a 75Ω, attenuazione a 20°C prossima a 17.2dB/100mt (a 862MHz) ed efficienza della schermatura (SA) non inferiore a 95dB (a 30-1000MHz).

I cavi per la distribuzione dei segnali TV dovranno avere conduttore interno in rame con diametro non inferiore a 1.13mm; dielettrico in PEG avente diametro pari a circa 4.80mm e guaina esterna in PVC.

Dovranno possedere impedenza pari a 75Ω, attenuazione a 20°C prossima a 17.2dB/100mt (a 862MHz) ed efficienza della schermatura (SA) non inferiore a 95dB (a 30-1000MHz).

I cavi per la distribuzione dei segnali SAT dovranno avere conduttore interno in rame con diametro pari a 0.70mm; dielettrico in PEG avente diametro pari a circa 2.90mm e guaina esterna in PVC. Dovranno possedere impedenza pari a 75Ω, attenuazione a 20°C prossima a 45dB/100mt (a 2150MHz) ed efficienza della schermatura (SA) non inferiore a 90dB (a 30-1000MHz).

Prese TV

Le prese di distribuzione dei segnali DVB-T interne agli alloggi dovranno essere completamente schermate (classe A) e terminate con connettore IEC 169-2 maschio da Ø 9.5mm

Partitori/derivatori

I partitori/derivatori dovranno essere idonei per la distribuzione da 5 a 2400Mhz. Dovranno essere in costruzione pressofusa, nickelati, con bassissime perdite di inserzione, alto return-loss ed isolamento. Dovranno permettere il passaggio della c.c. tra uscite ed ingresso. I connettori dovranno essere di tipo a F.

Impianto citofonico

L'impianto dovrà essere di tipo 4+n fili e sarà così composto:

- Stazione esterna costituita da:

- una pulsantiera citofonica in acciaio satinato con 10 pulsanti;
- un posto esterno per la comunicazione;
- una serratura elettrica su cancello o portone, azionata da uno o più pulsanti interni;
- scatola da incasso;

- Stazioni interne ai singoli appartamenti, costituite ciascuna da:

- un apparecchio citofonico in comunicazione con la coppia esterna.

- Alimentatore audio - L'alimentazione microfonica sarà a 6/12V in corrente continua (SELV) mentre per l'apriporta sarà prevista una tensione alternata di 12V (SELV).

Il pulsante e la tastiera esterni saranno in materiale non igroscopico, le targhette dovranno essere sostituibili. L'apparecchiatura installata all'esterno dovrà essere di tipo tale che non sia possibile lo smontaggio di nessuna parte di essa, senza l'ausilio di attrezzi.

Essa dovrà essere protetta da una piastra con fessure che non ostacolino la trasmissione del suono sia per il microfono sia per il ricevitore.

Microfoni e ricevitore saranno del tipo a chiusura stagna o comunque protetto in modo da impedire che l'infiltrazione di acqua o di umidità danneggi le caratteristiche di trasmissione.

Impianto fotovoltaico

Moduli fotovoltaici:

I moduli dovranno essere al silicio monocristallino ad alte prestazioni con 72 celle 156x156mm in una matrice di 6x12 in serie con 3 diodi di by-pass, potenza nominale massima(Pmax) di 275Wp, tolleranza di potenza 3%, tensione al punto di massima potenza(Vmax) di 36,7V, corrente al punto di massima potenza(Imax) di 7,50A, corrente di corto circuito (Isc) di 8,10A, tensione

circuito aperto(Voc) di 44,0V, efficienza della cella solare del 16,2% e efficienza del modulo del 14,1%.I moduli dovranno essere realizzati con scatola di giunzione con grado di protezione IP65 ed i moduli cristallini dovranno essere del tipo con cornice di certificata resistenza meccanica agli agenti atmosferici (compresi vento e neve); i connettori dovranno essere con grado di protezione IP67 del tipo multi-contact type IV. I moduli dovranno altresì avere certificazione IEC61215, IEC 61730 e CE e seguente garanzia:processo di fabbricazione di 10 anni, produzione di potenza del 90% per 12 anni e dell'80% per 25 anni.

Profilati e sistemi di staffaggio:

I profilati impiegati dovranno essere esclusivamente in alluminio anodizzato o verniciato oppure di acciaio inox oppure in PVC, sono esclusi i profilati zincati. Le placche di ancoraggio saranno in acciaio inox AISI 304 come anche le viti, i bulloni, i dadi e le rondelle. L'ancoraggio dovrà essere tale da sopportare l'azione del vento prevista nelle zone interessate e tale da soddisfare i requisiti statici dell'edificio.

Verifiche finali, relative pratiche e denunce

Le Norme CEI (64-8, 64-4, 64-7) per gli impianti elettrici prescrivono verifiche iniziali, controlli, ispezioni periodiche, sorveglianza e manutenzione.

Dopo un primo esame a vista, che deve essere effettuato prima e durante l'installazione dell'impianto elettrico – comprendente esami atti ad accertare la conformità dei materiali e dei metodi di installazione – dovrà essere eseguita una serie di verifiche, possibilmente condotte nella sequenza sottostante, che comprendono :

- a. Prove di continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari atte alla verifica non della resistenza dei conduttori, bensì della loro integrità;
- b. Misura della resistenza di terra effettuato per quanto possibile con l'impianto nelle ordinarie condizioni di funzionamento;
- c. Verifica del funzionamento, dell'efficienza e del tempo d'intervento degli interruttori differenziali; d. Ispezione alle giunzioni elettriche nelle cassette di derivazione;
- e. Modalità di allacciamento dei conduttori alle utenze;
- f. Verifica sulla corretta installazione e cablaggio dei quadri elettrici per uso domestico e similare : - verifica che la potenza totale dissipata dal quadro (P_{tot}) sia inferiore alla potenza massima dissipabile dall'involucro (P_{inv}); - verifica della resistenza di isolamento mediante strumento in grado di fornire una tensione di almeno 500V, ottenendo una resistenza pari ad almeno 1000 Ω/V per ciascun circuito (valore riferito alla tensione nominale verso terra di ciascun circuito). La misura deve essere effettuata tra ogni conduttore attivo e le masse e tra i conduttori attivi stessi.

Al termine delle suddette verifiche l'Impresa Installatrice dovrà consegnare al Committente le documentazioni di seguito elencate:

- dichiarazione di conformità al decreto n° 37 del 22 Gennaio 2008, con gli allegati obbligatori in essa elencati (progetto aggiornato, relazione con tipologia dei materiali utilizzati, schema dell'impianto realizzato, copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali) che dovranno essere rispondenti agli impianti realizzati;
- piante aggiornate rispondenti allo stato finale riportanti gli impianti realizzati;
- libretti di istruzioni e/o di garanzia dei dispositivi e materiali installati.

La dichiarazione di conformità e il presente progetto dovranno poi essere depositati entro 30 giorni dalla conclusione dei lavori, presso lo sportello unico per l'edilizia del Comune ove ha sede l'impianto.

Capitolo Decimo – PROVE E VERIFICHE

ART. 118 - PROVE E VERIFICHE - LABORATORIO DI CANTIERE

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per l'approntamento di un laboratorio di cantiere fisso o mobile e con le necessarie attrezzature, che l'amministrazione ritenesse di istituire, nonché le spese per il personale addetto.

ART. 119 - ANALISI, PROVE SUI MATERIALI E VERIFICHE TECNICHE

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal presente capitolato, sono disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico dell'impresa. Per le stesse prove la direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

In tale caso, l'appaltatore sarà tenuto a corrispondere direttamente, ai laboratori incaricati dell'esecuzione delle prove o degli accertamenti, ritirandone formale quietanza, le somme che la direzione dei lavori gli abbia autorizzato di pagare, in base a regolari note o fatture.

La direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal presente capitolato, ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la conservazione dei campioni fino al collaudo, muniti di sigilli controfirmati dalla direzione e dall'appaltatore, in idonei locali o negli uffici direttivi.

Capitolo Undicesimo – NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

ART. 120 - NORME GENERALI DI VALUTAZIONE

Fermo restando il costo dei lavori nel caso di appalto a misura, le norme generali di misurazione per la contabilizzazione in caso di redazione di perizie o per la contabilizzazione di eventuali lavori a misura e gli oneri e magisteri compresi nelle varie lavorazioni, si intendono stabiliti come di seguito:

ART. 121 - SCAVI IN GENERE

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

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;

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

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione e per la posa delle condotte, se non diversamente specificato nelle singole voci dei lavori, saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione o la larghezza prescritta per le condotte per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

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

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

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

ART. 122 - TUBAZIONI IN GENERE

Le tubazioni saranno normalmente valutate al metro lineare per il loro effettivo sviluppo.

Se non diversamente specificato nelle relative voci di contratto, saranno compresi tutti quei pezzi speciali necessari per giunzioni, curve, derivazioni e montaggio di apparecchiature.

ART. 123 - POZZETTI DI MANOVRA, ISPEZIONE ECC.

I pozzetti di manovra, sfiato, scarico, quelli di deviazione, incrocio, caduta, le caditoie e simili, saranno , se non diversamente specificato nelle relative voci di contratto, valutate a numero e comprenderanno oltre il manufatto, le relative opere per eventuale formazione di sagomature e pendenze del fondo, rivestimenti, pezzi speciali quali tegole di fondo, pilette, eventuali guarnizioni o bicchieri di imbocco in entrata ed uscita nelle pareti e dispositivi di chiusura e coronamento e comunque se non diversamente detto, ogni componente compreso entro il volume del manufatto.

ART. 124 - PEZZI SPECIALI ED APPARECCHIATURE

Se non diversamente specificato, saranno valutati a numero e comprenderanno ogni accessorio, quali guarnizioni, bullonerie, eventuali selle di appoggio o staffe e simili.

ART. 125 - ALLACCI ALLE CONDOTTE

Di norma saranno valutati a numero, a meno di casi particolari espressamente indicati nelle relative voci, e comprendono ogni operazione per la messa in opera e la fornitura di ogni componente per dare l'allaccio funzionante e collegato fino all'utenza, comprendendo le necessarie eventuali operazioni per la foratura della condotta da cui si derivano, le prove di tenuta e quant'altro necessario.

ART. 126 - RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONI

Se non diversamente specificato, quelli lungo l'asse delle condotte saranno valutati al metro lineare per la larghezza fissata in progetto, indipendentemente da quella effettiva che l'Impresa fosse tenuta a ripristinare in funzione della effettiva larghezza degli scavi e del taglio delle pavimentazioni.

ART. 127 - RIEMPIMENTO CON MISTO GRANULARE

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc. rinterri di tubazioni, se non diversamente specificato, sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

ART. 128 - CALCESTRUZZI

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

ART. 129 - CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO

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

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

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco.

Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

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

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

ART. 130 - MANODOPERA

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

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei lavori.

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

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

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

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

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

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

Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'Impresa ad altre imprese:

- g) per la fornitura di materiali;
- h) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla Stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la Stazione appaltante medesima comunicherà all'Impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20 % sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'Impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa non può opporre eccezioni alla Stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento di danni.

ART. 131 - NOLEGGI

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

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

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

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

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

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

ART. 132 - TRASPORTI

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la manodopera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.