COMUNE DI CATANIA

I.C. PESTALOZZI

OGGETTO: PROGETTO DEFINITIVO DEI LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DELL'I.C. PESTALOZZI, IN RELAZIONE AL RISPARMIO ENERGETICO, ALLA SICUREZZA, ACCESSIBILITA' ED ATTRATTIVITA' DELL'EDIFICIO SECONDO QUANTO PREVISTO DAL PON ASSE II "QUALITA' DEGLI AMBIENTI SCOLASTICI"

PROGETTO DEFINITIVO

ELENCO ELABORATI:

- **RELAZIONE TECNICA**
- **STATO DI FATTO**
- **STATO DI PROGETTO**
- **CRONOPROGRAMMA**
- **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**
- **COMPUTO METRICO**
- **ELENCO PREZZI**
- **QUADRO ECONOMICO**

Si esprime parere favorevole ai sensi dell'art.5 della L.R. n. 7 del 02/08/2002 e ss.mm. e ii..

Catania lì, 28/10/2010

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

COMUNE DI CATANIA

IL PROGETTISTA

(Ing.Fabio Finocchiaro)

Indice

CONDIZIONI DI AMMISSIONE ALLA GARA - OPERE SCORPORABILI ED ULTERIORI CATEGORIE

PARTE PRIMA: *OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO, DESIGNAZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE*

PARTE SECONDA: *ULTERIORI PRESCRIZIONI, ONERI ed OBBLIGHI DELL'IMPRESA*

PARTE TERZA: *COLLAUDI*

PARTE QUARTA: *NORME PARTICOLARI PER I LAVORI EDILI*
- CAPO I - Materiali: qualità e provenienza
- CAPO II: Modalità di esecuzione delle varie categorie di opere
- CAPO III - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori

PARTE QUINTA: *NORME PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI ELETTRICI E AUSILIARI.*
- CAPO I - Requisiti dei materiali e delle apparecchiature, prescrizioni per l'installazione
- CAPO II - Caratteristiche degli impianti e modalità di esecuzione dei lavori
- CAPO III - Norme per la misurazione dei lavori

PARTE SESTA: *NORME PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI IDRICO SANITARIO, ANTINCENDIO ad IDRANTI*
- CAPO I - Designazione delle opere e qualità e provenienza dei materiali
- CAPO II - Caratteristiche tecniche

PARTE SETTIMA: *CARATTERISTICHE dei MATERIALI e delle ATTREZZATURE per la PREVENZIONE INCENDI*

ALLEGATO "A": **CATEGORIE DI LAVORI PREVISTI NELL'APPALTO.**

CONDIZIONI DI AMMISSIONE ALLA GARA **7**
OPERE SCORPORABILI ED ULTERIORI CATEGORIE **7**
P A R T E P R I M A **8**
ART. 1.1: OGGETTO DELL'APPALTO 8
ART. 1.2: IMPORTO DELL'APPALTO 8
ART. 1.3: OSSERVANZA DI LEGGI E REGOLAMENTI 8
ART. 1.4: DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE 8
ART. 1.5: CONDIZIONI DI APPALTO 9
ART. 1.6: VARIAZIONE DELLE OPERE PROGETTATE – VARIANTI IN CORSO D'OPERA 9
ART. 1.7: ECCEZIONI DELL'APPALTATORE 10
ART. 1.8: DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO 10
ART. 1.9: GARANZIE DELL'APPALTATORE – CAUZIONE E COPERTURE ASSICURATIVE 10
ART. 1.10: SPESE DI CONTRATTO ED ACCESSORIE – TERMINE DI STIPULA DEL CONTRATTO 11
ART. 1.11: SUBAPPALTI E COTTIMI – CESSIONI E PROCURE 12
ART. 1.12: RAPPRESENTANTE TECNICO DELL'APPALTATORE 12
ART. 1.13: PREZZI DI ELENCO E NUOVI PREZZI 12

ART. 1.14: PREZZO CHIUSO 13
ART. 1.15: DISCIPLINA NEI CANTIERI 13
ART. 1.16: CUSTODIA DEI CANTIERI 13
ART.1.17: CONTRATTI COLLETTIVI DI LAVORO 13
ART. 1.18: PIANO PER LA SICUREZZA DEI CANTIERI 13
ART. 1.19: ESTENSIONE DI RESPONSABILITA' 15
ART. 1.20: CONSEGNA ED INIZIO DEI LAVORI 15
ART. 1.21: TEMPO UTILE PER LA ULTIMAZIONE DEI LAVORI E PENALE PER IL RITARDO 16
ART. 1.22: SOSPENSIONI E PROROGHE 16
ART. 1.23: IMPIANTO DEL CANTIERE – PROGRAMMA ED ORDINE DEI LAVORI 16
ART. 1.24: RESPONSABILITA' TECNICA DELL'APPALTATORE 16
ART. 1.25: ANTICIPAZIONI DI SOMME 17
ART 1.26: PAGAMENTI IN ACCONTO 17
ART. 1.27: DANNI DI FORZA MAGGIORE 18
ART. 1.28: ULTIMAZIONE DEI LAVORI E CONTO FINALE 18
ART. 1.29: ACCERTAMENTO E MISURAZIONE DEI LAVORI 18
ART. 1.30: DISPOSIZIONI GENERALI O PARTICOLARI RELATIVE AI PREZZI DELL'ELENCO ALLEGATO 19
ART. 1.31: LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI 21
ART. 1.32: RISERVA DI FORNITURE E LAVORAZIONI 21
ART. 1.33: DISCORDANZE NEGLI ATTI DI CONTRATTO - PRESTAZIONI ALTERNATIVE 21
ART. 1.34: LAVORO NOTTURNO E FESTIVO 22
ART. 1.35: PROPRIETA' DEGLI OGGETTI RINVENUTI 22
ART. 1.36: DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE – ACCORDO BONARIO 22
P A R T E S E C O N D A 24
ART. 2.1: ONERI ED OBBLIGHI DELL'IMPRENDITORE 24
ART. 2.2: ULTERIORI PRESCRIZIONI ED ONERI CONNESSI AGLI IMPIANTI TECNOLOGICI ED ALLE OPERE DI ADEGUAMENTO ANTINCENDIO 27
ART. 2.3: ULTERIORI PRESCRIZIONI ED ONERI CONNESSI AGLI IMPIANTI IDRICO-SANITARIO, ANTINCENDIO AD IDRANTI. 28
P A R T E T E R Z A 30
ART. 3.1: NORME GENERALI SUI COLLAUDI 30
ART. 3.2: VISITA DI COLLAUDO 30
ART. 3.3: MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO 30
ART. 3.4: GARANZIA DOPO IL COLLAUDO 30
ART. 3.5: VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI INERENTI GLI IMPIANTI ELETTRICI 30
ART. 3.6: VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI INERENTI GLI IMPIENTI IDRICI E DI CLIMATIZZAZIONE 31
ART. 3.7: COLLAUDO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI 32
ART. 3.8: COLLAUDO DEGLI IMPIANTI IDRICI E DI CLIMATIZZAZIONE 33
ART. 3.9: COLLAUDO DELLE RETI FOGNARIE 34

P A R T E Q U A R T A **35**
CAPO I **35**
MATERIALI: QUALITA' E PROVENIENZA **35**
ART. 4.1.1: MATERIALI IN GENERE 35
ART. 4.1.2: MATERIALI NATURALI DI CAVA 36
ART. 4.1.3: CALCI, POZZOLANE, LEGANTI IDRAULICI, LEGANTI IDRAULICI SPECIALI E LEGANTI SINTETICI 37
ART. 4.1.4: ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO 39
ART. 4.1.5: PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE 40
ART. 4.1.6: PAVIMENTI E RIVESTIMENTI 40
ART. 4.1.7: MATERIALI FERROSI E METALLI VARI 42
ART. 4.1.8: TUBAZIONI 45
ART. 4.1.9: APPARECCHI IGIENICO-SANITARI, RUBINETTERIA 46
ART. 4.1.10: LEGNAMI 47
ART. 4.1.11: INFISSI 48
ART. 4.1.12: PRODOTTI DI VETRO 49
ART. 4.1.13: COLORI E VERNICI 50
ART. 4.1.14: MATERIALI E FORNITURE DIVERSE 52
ART. 4.1.15: PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE 54
ART. 4.1.16: ADDITIVI 55
ART. 4.1.17: SOSTANZE IMPREGNANTI - GENERALITA' 56
ART. 4.1.18: IMPREGNANTI AD EFFETTO IDROFOBIZZANTE 56
ART. 4.1.19: IMPREGNANTI CONTRO LA FORMAZIONE DI EFFLORESCENZE SALINE 57
ART. 4.1.20: IMPREGNANTI PER INTERVENTI DI DEUMIDIFICAZIONE 57
ART. 4.1.21: IMPREGNANTI AD EFFETTO CONSOLIDANTE 57
ART. 4.1.22: PRODOTTI PER LA PULIZIA DEI MANUFATTI LAPIDEI 58
CAPO II **60**
ART. 4.2.: OPERE PROVVISIONALI MACCHINARI E MEZZI D'OPERA 60
ART. 4.2.2: TRACCIAMENTI 60
ART. 4.2.3: DEMOLIZIONI E RIMOZIONI 60
ART. 4.2.4: SCAVI IN GENERE 61
ART. 4.2.5: SCAVI DI SBANCAMENTO E DI FONDAZIONI 62
ART. 4.2.6: RILEVATI E RINTERRI 62
ART. 4.2.7: USO DI MINE 63
ART. 4.2.8: PALI BATTUTI FORMATI IN OPERA 63
ART. 4.2.9: PALI CON TUBO INFISSO (PALI TRIVELLATI) 64
ART. 4.2.10: MALTE PER MURATURE 65
ART. 4.2.11: CONGLOMERATI 68
ART. 4.2.12: MURATURE IN GENERE 70
ART. 4.2.13: MURATURA IN CALCESTRUZZO CICLOPICO 71
ART. 4.2.14: MURATURA CON MALTA DI PIETRAME E TUFI 71

ART. 4.2.15: MURATURE E RIEMPIMENTI IN PIETRAME A SECCO - VESPAI 72
ART. 4.2.16: MURATURA IN BLOCCHI DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO VIBRATO 72
ART. 4.2.17: MURATURA DI MATTONI 72
ART. 4.2.18: TRAMEZZI 73
ART. 4.2.19: PARAMENTI PER LE MURATURE DI PIETRAME 73
ART. 4.2.20: OPERE IN CEMENTO ARMATO 74
ART. 4.2.21: VOLTE 74
ART. 4.2.22: CAPPE SULLE VOLTE 75
ART. 4.2.23: SOLAI 75
ART. 4.2.24: STRUTTURE IN ACCIAIO 77
ART. 4.2.25: CONTROSOFFITTI 78
ART. 4.2.26: COPERTURE 79
ART. 4.2.27: IMPERMEABILIZZAZIONI 80
ART. 4.2.28: INTONACI 81
ART. 4.2.29: DECORAZIONI 82
ART. 4.2.30: PAVIMENTI E RIVESTIMENTI 82
ART. 4.2.31: OPERE IN MARMO E PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI 85
ART. 4.2.32: OPERE IN LEGNAME DA CARPENTIERE 85
ART. 4.2.33: INFISSI IN LEGNO 86
ART. 4.2.34: OPERE IN FERRO 90
ART. 4.2.35: SERRAMENTI IN ALLUMINIO 90
ART. 4.2.36: SERRAMENTI DI PROFILATI SCATOLARI DI ACCIAIO ZINCATO 91
ART. 4.2.37: TUBAZIONI 92
ART. 4.2.38: OPERE DA PITTORE 92
ART. 4.2.39: OPERE DA VETRAIO, STAGNAIO, ETC. 93
ART. 4.2.40: LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI 94
CAPO III 95
ART. 4.3.1: NORME GENERALI 95
ART. 4.3.2: SCAVI IN GENERE 95
ART. 4.3.3: RILEVATI E RINTERRI 96
ART. 4.3.4: RIEMPIMENTO DI PIETRAME A SECCO 96
ART. 4.3.5: DEMOLIZIONI DI MURATURA 96
ART. 4.3.6: MURATURE E PARAMENTI 97
ART. 4.3.7: VOLTE 97
ART. 4.3.8: CONGLOMERATI CEMENTIZI E CALCESTRUZZI 98
ART. 4.3.9: SOLAI, CONTROSOFFITTI E COPERTURE 98
ART. 4.3.10: VESPAI, PAVIMENTI E RIVESTIMENTI 99
ART. 4.3.11: MARMI E PIETRE NATURALI 99
ART. 4.3.12: INTONACI E TINTEGGIATURE 100
ART. 4.3.13: LAVORI DA PITTORE 101
ART. 4.3.14: OPERE IN LEGNO 101

ART. 4.3.15: LAVORI IN ALLUMINIO ANODIZZATO 102
ART. 4.3.16: LAVORI IN METALLO 102
ART. 4.3.17: OPERE DA LATTONIERE 102
ART. 4.3.18: LAVORI IDRAULICI 102
ART. 4.3.19: IMPIANTI 103
ART. 4.3.20: VETRI E CRISTALLI 103
ART. 4.3.21: IMPERMEABILIZZAZIONI 103
ART. 4.3.22: ISOLAMENTI TERMICI ed ACUSTICI 103
ART .4.3.23: TRASPORTI 104
ART. 4.3.24: MANO D'OPERA 104
ART. 4.3.25: NOLEGGI 104
P A R T E Q U I N T A 105
CAPO I 105
ART. 5.1.1: CONDIZIONE DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI 105
ART. 5.1.2: CAMPIONI 105
ART. 5.1.3: TUBAZIONI PROTETTIVE - CAVIDOTTI INTERRATI 106
ART. 5.1.4: CANALETTE PORTACAVI IN PVC 107
ART. 5.1.5: PASSERELLE PORTA-CAVI IN LAMIERA DI ACCIAIO ED IN PVC 109
ART. 5.1.6: SCATOLE ROMPITRATTA E DI DERIVAZIONE, POZZETTI PORTAFRUTTI 109
ART. 5.1.7: MORSETTI DI GIUNZIONE E MORSETTIERE 110
ART. 5.1.8: SEGNAFILI PER IDENTIFICAZIONE DELLE LINEE E DEI CAVI – COLORI DEI CAVI 110
ART. 5.1.9: CONDUTTORI ELETTRICI ISOLATI IN PVC E CAVI ISOLATI IN GOMMA G7 111
ART. 5.1.10: APPARECCHIATURE DI COMANDO E DI EROGAZIONE 112
ART. 5.1.11: QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE: PRINCIPALI E SECONDARI 113
ART. 5.1.12: INTERRUTTORI PRINCIPALI E SECONDARI DI B.T. DEI QUADRI ELETTRICI 116
ART. 5.1.13: APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE INTERNA 116
CAPO II 117
ART. 5.2.0: GENERALITA' – NORME CEI 117
ART. 5.2.1: LINEE DI ALIMENTAZIONE PRINCIPALI E SECONDARIE PER DISTRIBUZIONE: LUCE, PRESE DI P.F.M. E F.M. 117
ART. 5.2.2: IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE 119
ART. 5.2.3: IMPIANTI DI FORZA MOTRICE UTILIZZAZIONI DI PRESE DI P.F.M. 120
ART. 5.2.4: COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI DELLE STRUTTURE METALLICHE 122
ART. 5.2.5: IMPIANTO PRINCIPALE DISPERSORE DI TERRA 122
ART. 5.2.6: IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE 124
ART. 5.2.7: IMPIANTO DI SEGNALAZIONE ACUSTICA DEGLI INGRESSI 125
ART. 5.2.8: IMPIANTO DI TUBAZIONI PROTETTIVE PER RETE TELEFONICA INTERNA 125
ART. 5.2.9: MONTAGGIO APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE 126
ART. 5.2.10: PLAFONIERE SPECIALI PER "ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA" 126
ART. 5.2.11: TELECOMANDI DI STACCO ENERGIA ELETTRICA IN "EMERGENZA INCENDIO" 127
ART. 5.2.12: IMPIANTI AUSILIARI: IMPIANTO CITOFONICO 127

ART. 5.2.13: IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE ASCENSORI 128
ART. 5.2.14: SUPERAMENTO ED ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE 129
ART. 5.2.15 – CABINE DI TRASFORMAZIONE 130
ART. 5.2.16 – IMPIANTI ELETTRICI NEI LUOGHI CON PERICOLO D'INCENDIO 130
CAPO III 132
ART. 5.3.1: ACCERTAMENTI E MODALITA' PER LA MISURAZIONE DEI LAVORI 132
P A R T E S E S T A 133
CAPO I 133
ART. 6.1.1: OGGETTO DELL'APPALTO 133
ART. 6.1.2: DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE 133
ART. 6.1.3: CAMPIONI DEI MATERIALI 134
ART. 6.1.4: TUBAZIONI 134
ART. 6.1.5: TUBAZIONI DI ACCIAIO 135
ART. 6.1.6: RACCORDERIA 135
ART. 6.1.7: TUBI di POLIETILENE e/o POLIPROPILENE 135
ART. 6.1.8: TUBI IN RAME 137
ART. 6.1.9: VALVOLE E RUBINETTI 137
ART. 6.1.10: APPARECCHI SANITARI 137
ART. 6.1.11: PROTEZIONE TERMICHE E RIVESTIMENTI DELLE TUBAZIONI 137
CAPO II 138
ART. 6.2.1: RISERVA IDRICA 138
ART. 6.2.2: IMPIANTO DI SOPRAELEVAZIONE DELL'ACQUA 138
ART. 6.2.3: RETE DI DISTRIBUZIONE ACQUA FREDDA 139
ART. 6.2.4: RETE DI DISTRIBUZIONE ACQUA DA BERE 139
ART. 6.2.5: GENERATORI DI ACQUA CALDA 139
ART. 6.2.6: RETE DI DISTRIBUZIONE ACQUA CALDA 140
ART. 6.2.7: RETE DI VENTILAZIONE 140
ART. 6.2.8: RETE DI SCARICO ACQUE DI RIFIUTO E PIOVANE 141
ART. 6.2.9: IMPIANTO ANTINCENDIO AD IDRANTI 142
ART. 6.2.10: RETE INTERNA DI DISTRIBUZIONE DEL GAS 143
ART. 6.2.11: MODALITA' ESECUTIVE 144
ART. 6.2.12: ACCERTAMENTI E MODALITA' PER LA MISURAZIONE DEI LAVORI 145
P A R T E S E T T I M A 146
ART. 7.1.1: ESTINTORI PORTATILI - CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE 146
ART. 7.1.2: PORTE TAGLIAFUOCO CERTIFICATE SECONDO NORME VIGENTI 146
ART. 7.1.3: TENDAGGI "A FIAMMA RITARDATA", MATERIALI DI RIVESTIMENTO E PRODOTTI VERNICIANTI 147
ALLEGATO "A" 149

CONDIZIONI DI AMMISSIONE ALLA GARA

OPERE SCORPORABILI ED ULTERIORI CATEGORIE

CONDIZIONI DI AMMISSIONE:

Ai sensi di quanto stabilito dall'art. 30, lettera a), del D.P.R. 25 gennaio 2000, n. 34 (Regolamento del sistema di qualificazione di cui all'art. 8 della Legge 11 febbraio 1994, n. 109), l'importo complessivo dell'opera oggetto dell'appalto è di **€ 197.558,00** (diconsi euro centonovantasettemila cinquecentocinquantotto/00). Ad esso si associa la Categoria **OG1**, classifica I**.**

Ai sensi poi di quanto stabilito dalla lettera b) dello stesso articolo, la categoria prevalente e la relativa classifica risulta come di seguito esposte: Categoria: OG1, Importo € 197.558,00 (diconsi euro centonovantasettemila cinquecentocinquantotto/00).

L'Impresa singola può partecipare alla gara qualora sia in possesso dei requisiti economico finanziari e tecnico organizzativi relativi alla categoria prevalente e per l'importo totale dei lavori, ovvero sia in possesso dei requisiti relativi alla categoria prevalente ed alle categorie scorporabili per i singoli importi.

I requisiti relativi alle lavorazioni scorporabili non posseduti dall'Impresa devono da questa essere posseduti con riferimento alla categoria prevalente.

Per i requisiti delle imprese riunite e per in consorzi si rinvia a quanto specificatamente previsto dall'art. 95 del Regolamento n. 554/99.

OPERE SUBAPPALTABILI:

Ai sensi e per gli effetti dell'art. 141 del Regolamento n. 554/99, sono subappaltabili i Lavori della categoria prevalente, nella misura massima del 30%.

Sono altresì subappaltabili le parti costituenti l'opera od il lavoro di cui all'art. 73, comma 3, del Regolamento citato (parti di importo singolarmente superiore al 10% dell'importo complessivo dell'opera o del lavoro, ovvero di importo superiore a 150.000 euro), particolarmente riportate nell'allegato "A".

Fanno eccezione le opere o le lavorazioni previste dall'art. 13, comma 7, della Legge n. 109/94, per le quali, in mancanza di qualificazione da parte del concorrente, si rende necessario il relativo scorporo e la costituzione di una associazione di tipo verticale.

P A R T E P R I M A

OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO,
DESIGNAZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

ART. 1.1: OGGETTO DELL'APPALTO

L'Appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e forniture necessarie per i **"Lavori di Riqualificazione della "Istituto Comprensivo Pestalozzi", in relazione alla sicurezza, accessibilità ed attrattività dell'edificio, secondo quanto previsto dal PON Asse II "Qualità degli Ambienti Scolastici",** con pagamenti a MISURA; il tutto nella consistenza qualitativa e quantitativa indicata nel presente Capitolato Speciale e nei disegni ed elaborati di progetto di cui ai successivi articoli e sui documenti che fanno parte del contratto. Tali elaborati unitamente al presente capitolato speciale d'appalto ed all'elenco dei prezzi unitari, fanno parte integrante del contratto.

ART. 1.2: IMPORTO DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori ammonta presuntivamente a **€ 197.558,00** (diconsi euro centonovantasettemila cinquecentocinquantotto/00), di cui **€ 3.951,16** (diconsi euro tremilanovecentocinquantuno/16) per oneri per la sicurezza non soggetti all'applicazione del ribasso d'asta.
Le cifre suddette, che indicano gli importi presuntivi delle diverse categorie di lavoro a misura e delle diverse opere e gruppi di opere, soggetti al medesimo ribasso d'asta, potranno variare tanto in più quanto in meno (e ciò sia in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni a seguito di modifiche, aggiunte o soppressioni che l'Amministrazione appaltante riterrà necessario ed opportuno apportare al progetto) nei limiti e con le prescrizioni di cui agli artt. 10 e 12 del vigente Capitolato Generale d'Appalto adottato con D.M. 19 aprile 2000, n.145 e dell'art. 25 della Legge Quadro.
Gli importi degli eventuali compensi a corpo, fissi ed invariabili, sono soggetti anch'essi al ribasso d'asta.

ART. 1.3: OSSERVANZA DI LEGGI E REGOLAMENTI

L'appalto è disciplinato dalle leggi e dai regolamenti in vigore nella **REGIONE SICILIANA** in materia di opere pubbliche e in particolare dalle Leggi Regionali 02 agosto 2002, n.7 e 19 maggio 2003, n.7 e successive modifiche ed integrazioni, che recepiscono, con sostituzioni, modifiche ed integrazioni, la Legge 11 febbraio 1994, n.109, nonché dalle condizioni stabilite dal Regolamento per la Direzione, Contabilità e Collaudo dei lavori dello Stato approvato con Decreto del Presidente della Repubblica 21.12.1999, n.554 e dal Capitolato Generale di Appalto, approvato con Decreto Ministeriale 19.04.2000, n.145.
L'impresa è tenuta alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'impresa stessa, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni di cui al D.P.R. 10/09/1982, n. 915 e successive modificazioni ed integrazioni o impartite dalle UU.SS.LL., alle norme CEI, U.N.I., C.N.R..
Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.Leg.vo 494/96 ed al D. Leg.vo 626/94 (come modificato ed integrato dal D. Leg.vo 19 novembre 1999, n.528), in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al D.P.C.M. 01/03/1991 e successive modificazioni e integrazioni riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", al D. Leg.vo 15/08/1991, n. 277 ed alla legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico).
Per i lavori da eseguire in zone dichiarate sismiche, sono da osservarsi le particolari prescrizioni contenute nella Legge 02.02.1974, n.64 e successivi decreti di applicazione.
Tutte le categorie degli impianti tecnologici che sono previste nel presente appalto, sono disciplinate dall'osservanza del 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)*, e per la quale la Ditta deve essere abilitata all'esecuzione di tutte le categorie degli impianti previsti in progetto.

ART. 1.4: DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

La forma e le principali dimensioni delle opere che formano oggetto dell'appalto risultano dai disegni allegati al contratto, salvo quanto verrà meglio precisato all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori. Le lavorazioni previste

riguardano, sommariamente:

- C1 – INTERVENTI PER IL RISPARMIO ENERGETICO
  - C1-1 Isolamento Termico
- C2 – INTERVENTI PER LA SICUREZZA E MESSA A NORMA DEGLI IMPIANTI
  - C2-4 Impianto Rilevamento Fumi, Porta Tagliafuoco, Maniglione Antipanico
- C3 – INTERVENTI PER L'ATTRATTIVITA' DEGLI EDIFICI
  - C3-1 Spazi esterni e raccordi con il contesto urbano esistente
  - C3-2 Trattamenti di Superfici Verticali ed Orizzontali
- C4 – INTERVENTI PER L'ACCESSIBILITA' DEGLI EDIFICI
  - C4-3 Servizi Igienici
- C5 Interventi su spazi per attività sportive, ricreative ed artistiche
  - C5-24.1 Acquisto attrezzi sportivi

ART. 1.5: CONDIZIONI DI APPALTO

L'offerta da presentare per l'affidamento dei lavori designati dal presenta Capitolato dovrà essere accompagnata da apposita dichiarazione con la quale l'impresa concorrente, a norma dell'art. 71 del Regolamento, attesti:

a) Di avere preso conoscenza delle opere da eseguirsi, attraverso l'esame degli elaborati progettuali, compreso il computo metrico.

b) Di avere visitato la località interessata dai lavori, di avere preso conoscenza delle condizioni locali, ivi comprese quelle di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che la riguardano.

c) Di avere considerato la distanza delle cave di prestito, aperte o da aprirsi, e le condizioni di operabilità delle stesse per la durata e l'entità dei lavori.

d) Di avere considerato la distanza delle pubbliche discariche o delle discariche autorizzate e le condizioni imposte dagli Organi competenti.

e) Di avere accertato l'esistenza e la normale reperibilità sul mercato dei materiali da impiegare, in correlazione anche ai tempi previsti per la durata dei lavori.

f) Di avere valutato tutte le circostanze generali e particolari suscettibili di influire tanto sul costo dei materiali, quanto sul costo della mano d'opera, dei noli e dei trasporti e conseguentemente sulla determinazione dei prezzi; di influire altresì sulle condizioni contrattuali in generale e sull'esecuzione dei lavori e di avere giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi in complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto.

g) Di avere effettuato una verifica della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità ed alla tipologia e categoria dei lavori in appalto.

h) Di essere perfettamente edotto del programma dei lavori e dei giorni nello stesso considerati per andamento climatico sfavorevole.

i) Di avere tenuto conto, nella preparazione dell'offerta, degli obblighi relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di condizioni di lavoro e di previdenza ed assistenza in vigore nel luogo in cui dovranno essere eseguiti i lavori.

j) Di aver preso conoscenza del Piano di Sicurezza e Coordinamento (P.S.C.) allegato al presente progetto.

L'appaltatore non potrà quindi eccepire durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, tranne che tali nuovi elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal Codice Civile (e non escluse da altre norme del presente Capitolato) o che si riferiscono a condizioni soggette a revisioni.
Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo i migliori precetti dell'arte e con i più aggiornati sistemi costruttivi.

ART. 1.6: VARIAZIONE DELLE OPERE PROGETTATE – VARIANTI IN CORSO D'OPERA

Le indicazioni di cui ai precedenti articoli e i disegni allegati al contratto, debbono ritenersi unicamente come norma di massima, per rendersi ragione delle opere da eseguire.
L'Amministrazione si riserva perciò la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere all'atto esecutivo, quelle varianti

ai tracciati planimetrici ed altimetrici ed alla ubicazione delle opere che riterrà opportuno nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie, non stabiliti dal vigente Capitolato Generale o dal presente Capitolato Speciale.
Di contro l'Appaltatore non potrà in alcun modo apportare variazioni di propria iniziativa al progetto, anche se di dettaglio. Delle variazioni apportate senza il prescritto ordine o benestare della Direzione Lavori, potrà essere ordinata la eliminazione a cura e spese dello stesso, salvo il risarcimento dell'eventuale danno all'Amministrazione appaltante.
L'importo in aumento relativo alle varianti di cui all'art. 25, comma 3, della Legge 109/94 (Legge Quadro), non potrà superare, rispettivamente, il 10% per lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro ed il 5% per gli altri lavori dell'importo originario del contratto e dovrà trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera tra le somme a disposizione dell'Amministrazione.

ART. 1.7: ECCEZIONI DELL'APPALTATORE

Nel caso che l'Appaltatore ritenga che le disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori siano difformi dai patti contrattuali o che le modalità esecutive e gli oneri connessi all'esecuzione dei lavori siano più gravosi di quelli previsti nel presente Capitolato Speciale e tali, quindi, da richiedere la pattuizione di un nuovo prezzo o la corresponsione di un particolare compenso, egli, prima di dar corso all'ordine di servizio con il quale detti tali lavori sono stati disposti, dovrà inoltrare le proprie eccezioni e/o riserve nei modi e nei termini prescritti.
Poiché tale norma ha lo scopo di non esporre l'Amministrazione ad oneri imprevisti, resta contrattualmente stabilito che non saranno accolte richieste postume e che le eventuali riserve si intenderanno prive di qualsiasi efficacia.

ART. 1.8: DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Fanno parte del contratto di appalto oltre al Capitolato Generale ed al presente Capitolato Speciale, anche i seguenti documenti ed elaborati progettuali:
a) le Leggi, i Decreti, i Regolamenti e le Circolari Ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori;
b) le Leggi, i Decreti, i Regolamenti e le Circolari emanate e vigenti, per i rispettivi ambiti territoriali, nella Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;
c) le norme emanate dal C.N.R., le norme U.N.I., le norme C.E.I., le tabelle CEI-UNEL ed i testi citati nel presente Capitolato;
d) l'elenco dei prezzi unitari;
e) il piano di sicurezza e di coordinamento (P.S.C.) e le relative schede allegate di cui all'art. 31, comma 1bis della Legge Quadro;
f) il cronoprogramma redatto ai sensi dell'art. 42 del Regolamento;
g) i disegni e/o le tavole indicate nell'Elenco Elaborati di Progetto.

Eventuali altri disegni e particolari costruttivi delle opere da eseguire, non formeranno parte integrante dei documenti di appalto e la Direzione Lavori si riserva di consegnarli all'Appaltatore, in quell'ordine che crederà più opportuno ed in qualsiasi tempo e modo durante il corso dei lavori.

ART. 1.9: GARANZIE DELL'APPALTATORE – CAUZIONE E COPERTURE ASSICURATIVE

L'offerta da presentare per l'affidamento dell'appalto sarà corredata da una cauzione provvisoria pari al 2% dell'importo dei lavori, da prestarsi anche mediante fideiussione bancaria od assicurativa o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'articolo 107 del D.Lgs. 01.09.1993 n°385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie, a ciò autorizzati dal Ministero del Tesoro, del bilancio e della programmazione economica, e dall'impegno del fideiussore a rilasciare la garanzia definitiva qualora l'offerente risultasse aggiudicatario.
La cauzione sarà svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto. Ai non aggiudicatari la cauzione sarà restituita entro trenta giorni dall'aggiudicazione.
L'Appaltatore è obbligato a costituire una garanzia fideiussoria del 10 per cento dell'importo dei lavori, con le modalità di cui al precedente punto. In caso di ribasso d'asta superiore al 10 per cento, tale cauzione sarà aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti la predetta percentuale di ribasso; ove il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20 %. La mancata costituzione della garanzia determina la revoca dell'affidamento, l'acquisizione della cauzione da parte dell'Amministrazione e la aggiudicazione dell'appalto (o della concessione) al concorrente che segue nella graduatoria. Detta cauzione cessa di avere effetto solo alla data di emissione del Certificato di collaudo provvisorio o del Certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.
La cauzione di cui al primo capoverso sta a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni nascenti dal contratto, del risarcimento dei danni derivanti dall'inadempienza delle obbligazioni stesse, del rimborso di somme eventualmente corrisposte in più dall'Amministrazione appaltante, nonché dalla tacitazione di crediti esposti da terzi verso l'Appaltatore, salva, in tutti i casi, ogni altra azione ove la cauzione non risultasse sufficiente.

L'Amministrazione avrà il diritto di valersi della cauzione per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'Appaltatore nonché per provvedere al pagamento di quanto dovuto dallo stesso 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.
Si richiamano, sull'argomento, l'art. 30 della Legge Quadro (così come modificata dalla Legge 166/2002) e l'art. 101 del Regolamento n°554/99.
L'Appaltatore è obbligato a stipulare una polizza assicurativa che tenga indenne l'Amministrazione da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azione di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.

Cauzione provvisoria
L'offerta da presentare per l'affidamento dei lavori sarà corredata da una cauzione provvisoria pari al 2% dell'importo dei lavori, da prestare anche mediante fideiussione bancaria od assicurativa o rilasciata dagli intermediari finanziari di cui al comma 1 dell'art. 30 della Legge n°109/94 e dall'impegno di un fideiussore a rilasciare la cauzione definitiva in caso di aggiudicazione.
Per i lavori il cui importo a base d'asta sia inferiore alla soglia comunitaria e superiore a 150.000 euro la cauzione provvisoria è ridotta allo 0,50 per cento e sarà prestata a mezzo di fideiussione bancaria. Per i lavori di importo a base d'asta fino a 150.000 euro, la cauzione non è richiesta.
Per i lavori di importo a base d'asta inferiore a 750.000 euro, la previsione di cui al comma precedente non si applica alle imprese che presentino copia autenticata di tre fideiussioni bancarie provvisorie ancora valide: in tali casi si applica il primo comma.

Cauzione definitiva
L'Appaltatore è obbligato a costituire una garanzia fideiussoria del 10 per cento dell'importo dei lavori. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di un punto percentuale per ciascun punto eccedente il 10 per cento e fino al 20 per cento di ribasso; ove poi il ribasso sia superiore al 20 per cento, al precedente si aggiungerà l'aumento di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20 per cento.
La cauzione definitiva è progressivamente svincolata a decorrere dal raggiungimento di un importo dei lavori eseguiti, attestato mediante stati di avanzamento lavori od analogo documento, pari al 50% dell'importo contrattuale.

Ulteriori oneri assicurativi
Si richiamano sull'argomento, le disposizioni di cui agli artt. 103 e 104 del Regolamento e la Determinazione dell'Autorità di Vigilanza sui LL.PP. n.3 del 24.01.2001. Per i lavori di importo superiore all'ammontare stabilito dal Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, l'Appaltatore è inoltre obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio, una polizza indennitaria decennale, nonché la polizza per responsabilità civile verso terzi, della medesima durata, a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi.
Il sistema di garanzia globale di esecuzione, per i lavori di importo superiore a 100 milioni di ECU di cui al comma 7bis, art. 30, della Legge 109/94, una volta istituito, è obbligatorio per tutti i contratti di cui all'art. 19, comma 2, lettera b), di importo superiore a 50 milioni di euro.

ART. 1.10: SPESE DI CONTRATTO ED ACCESSORIE – TERMINE DI STIPULA DEL CONTRATTO

Sono a carico dell'appaltatore:
a) le spese di contratto e quelle inerenti e conseguenti la stipulazione del contratto stesso e degli eventuali atti aggiuntivi;
b) le tasse di registro e di bollo principali e complementari;
c) le spese per le copie esecutive del contratto stesso e dei relativi atti aggiuntivi;
d) le spese tutte per le copie dei progetti, dei capitolati e dei contratti da presentare agli organi competenti per le superiori approvazioni;
e) le spese per il bollo, per il registro di contabilità e per tutti gli elaborati richiesti dal regolamento per la direzione, contabilità e collaudo dei lavori (verbali, atti di sottomissione, certificati, ecc.);
f) le spese per tutti gli eventuali atti di quietanza e qualsiasi altra spesa dipendente in qualsiasi modo dal contratto senza diritto di rivalsa.

L'appaltatore è tenuto a stipulare il contratto di appalto **entro 60 giorni** dall'aggiudicazione nel caso di pubblico incanto, licitazione privata ed appalto concorso ed **entro 30 giorni** dalla comunicazione di accettazione dell'offerta nel caso di trattativa privata o di cottimo fiduciario, così come stabilito nell'art. 109 del regolamento di cui al DPR 554/99.

ART. 1.11: SUBAPPALTI E COTTIMI – CESSIONI E PROCURE

Il soggetto appaltante è tenuto ad indicare nel progetto e nel bando di gara la categoria o le categorie prevalenti con il relativo importo, nonché le ulteriori categorie, relative a tutte le altre lavorazioni previste in progetto, anch'esse con il relativo importo. Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano, sono subappaltabili e affidabili in cottimo, ferme restando le vigenti disposizioni che prevedono per particolari ipotesi il divieto di affidamento in subappalto. Per quanto riguarda la categoria o le categorie prevalenti, con regolamento emanato ai sensi dell'articolo 17, comma 2, della legge 23 agosto 1988, n. 400, è definita la quota parte subappaltabile, in misura eventualmente diversificata a seconda delle categorie medesime, ma in ogni caso non superiore al 30 per cento. L'affidamento in subappalto o in cottimo è sottoposto alle seguenti condizioni:

1) *che i concorrenti all'atto dell'offerta o l'affidatario, nel caso di variante in corso d'opera, all'atto dell'affidamento abbiano indicato i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo;*
2) *che l'appaltatore provveda al deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni;*
3) *che al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'appaltatore trasmetta altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di cui al numero 4) del presente comma;*
4) *che l'affidatario del subappalto o del cottimo sia iscritto, se italiano o straniero non appartenente ad uno Stato membro della Comunità europea, all'Albo nazionale dei costruttori per categorie e classifiche di importi corrispondenti ai lavori da realizzare in subappalto o in cottimo, ovvero sia in possesso dei corrispondenti requisiti previsti dalla vigente normativa in materia di qualificazione delle imprese, salvo i casi in cui, secondo la legislazione vigente, è sufficiente per eseguire il lavori pubblici l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura;*
5) *che non sussista, nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge 31 maggio 1965, n. 575, e successive modificazioni.*

Si richiamano inoltre, sull'argomento, le disposizioni di cui all'art. 21 della L.R. 13 settembre 1999, n°20 con le modifiche apportate dall'art. 37 della L.R. 2 agosto 2002, n°7.

ART. 1.12: RAPPRESENTANTE TECNICO DELL'APPALTATORE

Così come stabilito dall'art. 4 del Capitolato Generale d'appalto, l'Appaltatore che non conduce personalmente i lavori, deve farsi rappresentare per mandato da persona fornita dei requisiti di idoneità tecnica e morale, alla quale deve conferire le facoltà necessarie per l'esecuzione dei lavori, restando sempre l'Appaltatore stesso responsabile dell'operato del suo rappresentante.
Tale persona deve per tutta la durata dell'appalto dimorare in luogo prossimo ai lavori e, quando ricorrano e giustificati motivi, l'amministrazione committente previa motivata comunicazione all'appaltatore, ha diritto di esigere il cambiamento immediato del suo rappresentante, senza che per ciò spetti alcuna indennità di sorta all'appaltatore o al suo rappresentante.

ART. 1.13: PREZZI DI ELENCO E NUOVI PREZZI

I prezzi unitari di base, ai quali dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta saranno pagati i lavori appaltati a misura ed a corpo e le somministrazioni, sono indicati nell'elenco dei prezzi unitari allegati al contratto. Essi comprendono:

a) circa i **materiali**, ogni spesa (per fornitura, trasporto, IVA, imposte, cali, perdite, sprechi, ecc.) nessuna eccettuata, che venga sostenuta per consegnarli pronti all'impiego a piè d'opera;
b) circa gli **operai e mezzi d'opera**, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazione sociale, di assicurazioni per infortuni ed oneri accessori di altra natura;
c) circa i **noli**, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e i mezzi pronti al loro uso, ivi compreso il manovratore;
d) circa i **lavori a misura e a corpo**, tutte le spese, per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni di ogni specie, indennità di cave, di passaggio o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisionali, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc. per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'appaltatore dovrà sostenere, anche se non esplicitamente detto o richiamato nei vari articoli. I suddetti prezzi quindi sono comprensivi delle spese relative alla sicurezza, delle spese generali e dell'utile dell'appaltatore.

I prezzi medesimi, per lavori a misura e a corpo, diminuiti dal ribasso offerto si intendono accettati dall'appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a suo completo rischio. Essi sono fissi ed invariabili, salvo l'eventuale applicazione di leggi che consentono la revisione dei prezzi contrattuali.
Qualora, durante il corso dei lavori si verifichi la necessità di dover procedere all'esecuzione di categorie di lavoro non previste nel contratto o di adoperare materiali diversi da quelli previsti, prima dell'esecuzione delle nuove opere, devono essere pattuiti i nuovi prezzi, la cui determinazione, così come stabilito dall'art. 136 del regolamento DPR

554/99, deve essere effettuata o ragguagliando i nuovi prezzi a quelli di lavori simili compresi nel contratto o ricavandoli da nuove analisi.

ART. 1.14: PREZZO CHIUSO

Ai sensi dell'art. 26 della legge quadro in materia di lavori pubblici non è ammesso alla revisione prezzi e non si applica il 1° comma dell'art. 1664 del codice civile.
Viene però, applicato il **PREZZO CHIUSO**, purché sia stato stabilito nel bando di gara, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato da una percentuale da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2%, dell'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi. Tale percentuale è fissata con Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici da emanare entro il 30 giugno di ogni anno, nella misura eccedente la predetta percentuale del 2%.

ART. 1.15: DISCIPLINA NEI CANTIERI

L'Appaltatore dovrà mantenere la perfetta disciplina nei cantieri, impegnandosi ad osservare ed a fare osservare ai propri agenti ed operai le obbligazioni nascenti dal contratto.
La Direzione Lavori potrà esigere il cambiamento di tale personale per insubordinazione, incapacità o grave negligenza, ferma restando la responsabilità dell'Appaltatore per i danni o le inadempienze causati da tali mancanze.

ART. 1.16: CUSTODIA DEI CANTIERI

L'eventuale custodia dei cantieri dovrà essere affidata, così come previsto dall'art. 22 della Legge 13.09.1982, n° 64, a persone provviste della qualifica di guardia particolare giurata e l'appaltatore dovrà comunicare all'Amministrazione ed al direttore dei lavori le generalità del personale addetto alla custodia, nonché le eventuali variazioni che possano verificarsi nel corso dei lavori.

ART.1.17: CONTRATTI COLLETTIVI DI LAVORO

L'Appaltatore dovrà osservare le norme e le prescrizioni tutte dei contratti collettivi nazionali e provinciali, delle leggi e dei regolamenti sulla assunzione, tutela, protezione, assistenza ed assicurazione dei lavoratori dipendenti occupati nei lavori oggetto del presente appalto anche nel caso che non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse. Applicherà, quindi, sia le condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro operanti alla data dell'offerta nella categoria e nella località in cui si svolgono i lavori che le successive modifiche ed integrazioni intervenute nel corso della realizzazione dei lavori.
L'Appaltatore dovrà comunicare, entro 30 giorni dalla data della consegna dei lavori, gli estremi della propria iscrizione agli Istituti previdenziali ed assicurativi; durante la esecuzione dei lavori e con cadenza quadrimestrale, lo stesso dovrà fornire all'Amministrazione le copie di tutti i versamenti.
A garanzia di tali obblighi sarà operata sull'importo netto progressivo dei lavori una ritenuta dello 0,50% e, se l'Appaltatore trascurerà alcuno degli adempimenti prescritti, vi provvederà l'Amministrazione a carico del fondo formato con detta ritenuta, salvo le maggiori responsabilità dell'Appaltatore.
L'Appaltatore sarà responsabile nei confronti dell'Amministrazione dell'osservanza di dette norme da parte di subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti anche nei casi in cui il contratto collettivo non preveda il subappalto Resta stabilito che in caso di inadempienza accertata, 1'Amministrazione opererà una detrazione sulla rata di acconto nella misura del 20% o la sospensione del pagamento della rata a saldo accantonando i relativi importi fino all'integrale ed accertato adempimento di tutti gli obblighi senza che 1'Appaltatore possa opporre eccezioni, richiedere risarcimenti per danni o interessi sulle somme trattenute.

ART. 1.18: PIANO PER LA SICUREZZA DEI CANTIERI

Ai sensi e per gli effetti dell'art. 24 del decreto legislativo 19.12.1991, n° 406 le informazioni pertinenti gli obblighi relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di condizioni di lavoro e di previdenza ed assistenza in vigore nello Stato, nella regione e nella località in cui devono essere eseguiti i lavori, possono essere ottenute presso la sede dell'INAIL provinciale, nonché presso il CPT provinciale, presso l'ASL provinciale, presso l'ISPESL territorialmente competente, l'INAIL provinciale, nonché presso l'Ispettorato del lavoro provinciale.
L'impresa prima dell'inizio dei lavori dovrà presentare al direttore dei lavori ed al coordinatore per l'esecuzione, un programma esecutivo, del tutto indipendente dal programma allegato al progetto, nel quale dovranno essere riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.
L'impresa che si aggiudica i lavori, entro trenta giorni dall'aggiudicazione, e, comunque, prima della consegna dei lavori, rimane obbligata a redigere e consegnare alla stazione appaltante:

- eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento quanto sia previsto ai sensi del decreto legislativo 14.08.1996, n° 494 e successive modifiche ed integrazioni;
- un piano di sicurezza sostituito del piano di sicurezza e di coordinamento, quando questo non sia previsto ai sensi del decreto legislativo 14.08.1996, n° 494 e successive modifiche ed integrazioni;
- un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento, quando questo sia previsto ai sensi del decreto legislativo 14.08.1996, n° 494 e successive modifiche ed integrazioni, ovvero del piano di sicurezza sostitutivo.

Il piano di coordinamento e delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori, redatto in conformità alle prescrizioni dell'art. 12 del decreto legislativo 14.08.1996, n° 494, quando previsto ai sensi del predetto decreto legislativo, ovvero il piano di sicurezza sostitutivo, nonché il piano di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto.
Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di rivoluzione del contratto.
Il direttore di cantiere e il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei piani di sicurezza.
L'impresa esecutrice dei lavori, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, può presentare al coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento loro trasmesso dalla stazione appaltante, sia per adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'impresa, sia per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.
Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento dovrà essere aggiornato di volta in volta e coordinato, con tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano medesimo, il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
Il datore di lavoro rimane comunque il soggetto principalmente responsabilizzato in materia di sicurezza, egli deve mettere in atto tutte le misure generali per la protezione della salute e per la sicurezza dei lavoratori, misure dettagliatamente elencate nell'art. 3 del decreto legislativo 19.09.1994, n° 626.
Restano, inoltre, a suo carico, in merito ai piani di sicurezza, i seguenti compiti:

- redigere il piano di emergenza avente come obiettivo principale quello di utilizzare al meglio le risorse disponibili nel cantiere per far fronte alla prima emergenza e, nel caso che l'emergenza sia tale da richiedere un intervento esterno, far sì che queste, coordinate con quelle dei servizi esterni, cioè con le autorità esterne al cantiere, quali vigili del fuoco, polizia, pronto soccorso, possano raggiungere i seguenti risultati:
- salvataggio e protezione delle persone;
- assistenza alle persone coinvolte nell'incidente;
- contenimento immediato e padroneggiamento dell'incidente;
- minimizzazione dei danni ai beni e all'ambiente;
- mantenere il cantiere sempre in condizioni ordinate e di sufficiente salubrità;
- scegliere l'ubicazione dei posti di lavoro, tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;
- stabilire le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
- provvedere alla manutenzione, al controllo prima dell'entrata in servizio e al controllo periodico degli impianti e dei dispositivi, al fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- assicurare la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito dei vari materiali, in particolare quando si tratta di materie e di sostanze pericolose;
- effettuare l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro;
- organizzare la cooperazione tra datori di lavoro e lavoratori autonomi;
- coordinare le integrazioni con le attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere;
- acquistare macchine provviste di marchio CE così come disposto dalla direttiva macchine approvata con decreto del Presidente della Repubblica 24.07.1996, n° 459;
- redigere una o più planimetrie del cantiere, in relazione alla sua complessità, da aggiornare costantemente con l'effettiva evoluzione dei lavori. Nella predisposizione delle attrezzature devono, evidentemente, essere rispettate le indicazioni previste nel piano di sicurezza e di coordinamento.

Il datore di lavoro rimane ancora obbligato a:

- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato IV del decreto;
- curare le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori;
- curare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente
- ridurre al minimo, in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico, i rischi derivanti da qualsiasi esposizione, mediante l'adozione di misure tecniche, organizzative e procedurali concretamente attuabili e privilegiando sempre gli interventi alla fonte.

Il datore di lavoro deve, comunque, cercare di combattere i rischi alla fonte ed in particolare deve intervenire sempre a monte del processo produttivo, utilizzando quelle attrezzature che, a parità di risposte tecniche alle esigenze di lavoro, offrano maggiore garanzie ai fini della sicurezza dei lavoratori.
Particolare attenzione dovrà essere dedicata all'organizzazione del cantiere in modo da garantire l'applicazione dei principi generali di prevenzione, così come risulta essenziale far eseguire le fasi lavorative, che presentano rischi, a personale altamente qualificato e opportunamente formato sull'uso delle attrezzature da utilizzare.
Tra gli obblighi del datore di lavoro vi è anche quello di consultare preventivamente i suoi rappresentanti per la sicurezza sul piano di sicurezza e di coordinamento già predisposto dal committente, fornendo i necessari chiarimenti sui contenuti del piano e facendo formulare agli stessi rappresentanti eventuali proposte al riguardo.
I rappresentanti per la sicurezza devono inoltre essere consultati preventivamente, comunque non meno di dieci giorni prima dell'inizio dei lavori, sulle modifiche significative che si ritengono di apportare ai piani medesimi.
Nei cantieri la cui durata è inferiore a 200 giorni, l'adempimento della predetta consultazione costituisce assolvimento d'obbligo di riunione annuale previsto dall'art. 11 del decreto legislativo 19.09.1994, n° 626 s.m.i., salvo motivata richiesta del rappresentante per la sicurezza; se invece la durata del cantiere è superiore ai 200 giorni il predetto obbligo di riunione annuale deve essere comunque soddisfatto, così come previsto dall'art. 11 del decreto legislativo 19.09.1994, n° 626 s.m.i.

ART. 1.19: ESTENSIONE DI RESPONSABILITA'

L'appaltatore è responsabile, nei confronti dell'Amministrazione, dell'osservanza delle norme di cui all'articolo precedente 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 non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla citata responsabilità e ciò senza pregiudizio degli altri diritti dell'Amministrazione.
In caso di inadempienza agli obblighi precisati nel precedente articolo, accertata dall'Amministrazione o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, l'Amministrazione stessa comunicherà all'appaltatore 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 d'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 al precedente articolo.
Il pagamento all'appaltatore 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 o sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'appaltatore non può opporre eccezioni all'Amministrazione appaltante, né ha titolo al risarcimento dei danni.

ART. 1.20: CONSEGNA ED INIZIO DEI LAVORI

Dopo l'approvazione del contratto o, qualora vi siano ragioni d'urgenza, subito dopo l'aggiudicazione definitiva il responsabile del procedimento autorizza il direttore dei lavori alla consegna dei lavori.
Per le amministrazioni statali, la consegna dei lavori deve avvenire non oltre 45 giorni dalla data di registrazione alla Corte dei Conti del Decreto di approvazione del contratto e non oltre 45 giorni dalla data di approvazione del contratto quando la registrazione della Corte dei Conti non è richiesta per legge. Per le altre stazioni appaltanti il termine dei 45 giorni decorre dalla data di stipula del contratto. Per i cottimi fiduciari il termine decorre dalla data di accettazione dell'offerta.
Il direttore dei lavori comunica all'appaltatore il giorno e il luogo in cui deve presentarti per ricevere la consegna dei lavori, munito del personale idoneo nonché delle attrezzature e materiali necessari per eseguire, ove occorra il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica ed al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della stazione appaltante.
Nel caso si presentasse la necessità di consegne in via d'urgenza, il direttore dei lavori tiene conto di quanto predisposto o somministrato dall'appaltatore per rimborsare le relative spese nell'ipotesi di mancata stipula del contratto.
Effettuato il tracciamento sono collocati picchetti, capisaldi, sagome, termini ovunque si riconoscano necessari. L'appaltatore è responsabile della conservazione dei segnali e capisaldi.
La consegna avverrà con le modalità prescritte dagli artt. 129, 130 e 131 del Regolamento di attuazione della Legge Quadro. Si richiama peraltro il contenuto dell'art. 9 del Capitolato Generale d'Appalto.
Qualora l'appaltatore non si presenti nel giorno stabilito, il direttore dei lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dal direttore dei lavori, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione.
Qualora la consegna avvenga in ritardo per fatto o colpa della stazione appaltante, l'appaltatore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'appaltatore ha diritto al rimborso di tutte le spese contrattuali nonché di quelle effettivamente sostenute e documentate ma in misura non superiore ai limiti indicati dal Capitolato Generale. Ove l'istanza dell'impresa non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, l'appaltatore ha

diritto a un compenso per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite dal Capitolato Generale.
Qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla stazione appaltante per ragioni non di forza maggiore, la sospensione non può durare oltre 60 giorni.
Quando la natura o l'importanza dei lavori o dell'opera lo richieda, ovvero vi sia una temporanea indisponibilità delle aree la consegna dei lavori può farsi in più riprese con successivi verbali di consegna parziale. In caso di urgenza, l'appaltatore comincia i lavori per le parti già consegnate. La data di consegna a tutti gli effetti di legge è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.
In caso di consegna parziale l'appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili per realizzare i lavori previsti in programma.
L'appaltatore dovrà iniziare non oltre 15 giorni dalla data del verbale di consegna ed in caso di ritardo sarà applicata una penale giornaliera di **euro 100,00** *(euro cento/00)*; ove il ritardo dovesse superare 40 giorni dalla data del verbale di consegna l'Amministrazione potrà procedere alla risoluzione del contratto e all'incameramento della cauzione.

ART. 1.21: TEMPO UTILE PER LA ULTIMAZIONE DEI LAVORI E PENALE PER IL RITARDO

Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori compresi nell'appalto resta fissato in **giorni 180 (centottanta)**, naturali e continui, decorrenti dalla data dell'ultimo verbale di consegna.
In caso di ritardata ultimazione, la penale di cui all'art. 117 del Capitolato Generale rimane stabilita nella misura dello **0.1%** dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno di ritardo.
Tanto la penale, quanto il rimborso delle maggiori spese di assistenza, insindacabilmente valutate quest'ultime dalla D.L., verranno senz'altro iscritte a debito dell'Appaltatore negli atti contabili.
Non saranno concesse proroghe al termine di ultimazione, salvo che nei casi espressamente contemplati dal presente Capitolato e per imprevedibili casi di effettiva forza maggiore, ivi compresi gli scioperi di carattere provinciale, regionale o nazionale.
Nel caso di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 119 del Regolamento, il periodo di ritardo, a norma dell'art. 21 del Capitolato Generale, sarà determinato sommando il ritardo accumulato dall'Appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori di cui all'art. 45, comma 10, dello stesso Regolamento ed il termine assegnato dalla Direzione Lavori per compiere i lavori.

ART. 1.22: SOSPENSIONI E PROROGHE

Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche od altre simili circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori può ordinarne la sospensione, disponendone la ripresa quando siano cessate le ragioni che determinarono la sospensione stessa.
Per le sospensioni non spetta all'appaltatore nessun compenso o indennizzo, ma la durata della sospensione stessa non è calcolata nel termine fissato nel contratto per l'ultimazione dei lavori.

ART. 1.23: IMPIANTO DEL CANTIERE – PROGRAMMA ED ORDINE DEI LAVORI

L'Appaltatore dovrà provvedere all'impianto del cantiere non oltre il termine di 10 giorni dalla data di consegna.
L'Appaltatore sarà tenuto a sviluppare i lavori secondo il programma riportato nell'apposito allegato di progetto.
Ove tale programma non fosse stato predisposto dall'Amministrazione, o fosse stato limitato unicamente allo sviluppo del rapporto importi/tempi contrattuali, lo stesso Appaltatore sarà obbligato a redigerlo ed a presentarlo, come programma di massima, entro il termine di 10 giorni dalla data di consegna e comunque prima dell'inizio dei lavori.
La Direzione Lavori potrà formulare le proprie osservazioni ricevute le quali l'Appaltatore, nell'ulteriore termine di 7 giorni, dovrà consegnare il programma definitivo dettagliato con allegato quadro grafico riportante l'inizio, lo sviluppo e l'ultimazione delle varie categorie di opere o gruppo di opere (fasi). Tale obbligo permane qualora il programma predisposto dall'Amministrazione fosse unicamente di massima. L'accettazione del programma da parte della Direzione Lavori non riduce la facoltà che la stessa si riserva a norma di Regolamento.
In linea generale l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione Lavori, ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione appaltante.
Questa si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire la precedenza od il differimento di un determinato tipo di lavoro, o l'esecuzione entro un congruo termine perentorio, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o richiedere particolari compensi. In questo caso la disposizione dell'Amministrazione costituirà variante al programma dei lavori.

ART. 1.24: RESPONSABILITA' TECNICA DELL'APPALTATORE

L'appaltatore è l'unico responsabile delle opere appaltate in conformità alle regole della buona tecnica e nel rispetto di tutte le norme di legge vigenti all'epoca della loro realizzazione. La presenza sul luogo del direttore dei lavori o del

personale di sorveglianza, le disposizioni da loro impartite, l'approvazione dei tipi e qualunque intervento del genere si intendono esclusivamente connessi con la migliore tutela della stazione appaltante e non diminuiscono la responsabilità dell'appaltatore, che sussiste in modo pieno ed esclusivo dalla consegna dei lavori al collaudo, fatto salvo il maggior termine di cui agli artt. 1667 e 1669 del codice civile.
Alla ditta aggiudicataria incombe anzi l'obbligo di preporre alla direzione del cantiere un ingegnere o un architetto iscritto all'albo professionale, che dovrà essere assistito da un tecnico diplomato regolarmente abilitato all'esercizio della professione.
La nomina dei tecnici sopra indicati dovrà essere comunicata alla direzione dei lavori entro 20 giorni dalla esecutorietà del contratto e comunque prima che abbia luogo la consegna dei lavori. In mancanza, il cantiere non potrà essere avviato per colpa dell'appaltatore e quindi con addebito di eventuali giorni di ritardo.
Qualora, prima dell'inizio o durante l'esecuzione dei lavori, uno od entrambi i tecnici in parola, per qualsiasi motivo, intendessero interrompere il loro rapporto con l'appaltatore, essi dovranno darne comunicazione alla direzione dei lavori con almeno 20 giorni di preavviso.
L'impegno al rispetto della suddetta clausola e la conseguente persistenza dello stato di responsabilità fino allo spirare del preavviso, dovranno essere espressamente richiamati dalla lettera con cui l'appaltatore comunicherà i nomi dei tecnici incaricati, lettera che dovrà essere controfirmata per accettazione dagli stessi.
Nell'evenienza dell'interruzione del rapporto, l'appaltatore prima che essa decada, dovrà provvedere – con le modalità previste per la nomina – alla sostituzione del personale preposto alla direzione del cantiere. In difetto, il direttore dei lavori potrà ordinare la chiusura del cantiere sino all'avvenuto adempimento dell'obbligazione e in tale ipotesi all'appaltatore saranno addebitate, fatti salvi maggiori danni, le penalità previste per la ritardata ultimazione dei lavori.
Compete esclusivamente all'appaltatore e al direttore del cantiere ogni decisione e responsabilità per quanto riguarda:

1. le modalità ed i sistemi di organizzazione e conduzione dei lavori e di direzione del cantiere;
2. le opere provvisionali, le armature, i disarmi, gli scavi, i rinterri, le demolizioni, le previdenze antinfortunistiche ed ogni altro provvedimento per salvaguardare l'incolumità sia del personale che dei terzi, che la sicurezza del traffico veicolare e pedonale, nonché per evitare ogni e qualsiasi danno ai servizi pubblici di soprassuolo e sottosuolo ed ai beni pubblici e privati.

L'appaltatore o il suo direttore tecnico di cantiere qualora appositamente delegato, è l'unico responsabile del rispetto della piena applicazione del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori da parte di tutte le imprese subappaltatrici impegnate nelle esecuzioni dei lavori.
Ogni e più ampia responsabilità in caso di infortuni e danni ricadrà pertanto sull'appaltatore, restando la stazione appaltante, nonché il personale preposto all'ufficio di direzione dei lavori, sollevati ed indenni da qualsiasi domanda di risarcimento o azione legale.

ART. 1.25: ANTICIPAZIONI DI SOMME

L'Amministrazione può far eseguire in economia opere o provviste relative ai lavori appaltati, ma non comprese nel contratto e l'appaltatore, in tal caso, deve corrispondere direttamente ai singoli creditori, ritirandone formale quietanza, le somme che la direzione dei lavori gli abbia ordinato per iscritto di pagare in base a regolari note o fatture delle relative prestazioni.

ART 1.26: PAGAMENTI IN ACCONTO

In conformità a quanto disposto dall'art. 29 del Capitolato Generale e dall'art. 114 del Regolamento, all'Appaltatore saranno corrisposti pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qualvolta l'ammontare dei lavori raggiungerà l'importo di **€ 20.000,00** (*euro ventimila/00*), al netto del ribasso contrattuale e dello 0,50% per la garanzia di cui all'art. 7 del Capitolato Generale.
L'importo minimo che dà diritto ai pagamenti in acconto, nel caso di sospensione di durata superiore a 90 giorni, potrà essere derogato.
Il certificato di pagamento dell'ultimo acconto, qualunque ne sia l'ammontare netto, sarà emesso contestualmente all'ultimazione dei lavori, accertata e certificata dalla Direzione Lavori come prescritto.
La rata di saldo sarà pagata, previa garanzia fideiussoria e previa attestazione, da parte dell'Appaltatore, del regolare adempimento degli obblighi contributivi ed assicurativi, non oltre il novantesimo giorno dell'emissione del Certificato di collaudo provvisorio (o di regolare esecuzione). Detto pagamento non costituirà comunque presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, 2° comma, del Codice Civile.
Si richiamano gli artt. 26 e 28 della Legge 11 febbraio 1994, n. 109, l'art. 30 del Capitolato Generale dell'Appalto e gli artt. 102 e 116 del Regolamento. Si richiama altresì la Determinazione dell'Autorità di Vigilanza sui LL.PP. 26 luglio 2000, n.37.
Gli oneri ed i costi della sicurezza saranno liquidati analiticamente a misura o in percentuale di avanzamento per le opere a corpo, per ciascun pagamento in acconto, sulla base di quelli effettivamente eseguiti o sostenuti, non soggetti a ribasso, rinunciando ad ogni pretesa per quelli non eseguiti o non sostenuti
In sede di redazione dello Stato Finale dei Lavori il CSE rilascerà al RL/RUP una apposita "Attestazione finale di

sicurezza del Cantiere" sulla base dei contenuti del "Registro di sicurezza del cantiere", con la quale si accerta la regolare esecuzione dei lavori in tutta sicurezza come previsto nell'art. 2.1 del presente Capitolato Speciale d'Appalto (Oneri e obblighi a carico dell'impresa").

ART. 1.27: DANNI DI FORZA MAGGIORE

Gli eventuali danni alle opere, per causa di forza maggiore dovranno essere denunciati a norma dell'art. 348 della Legge 20.03.1865, n°2248, immediatamente appena verificatosi l'evento o comunque in modo che la direzione dei lavori, possa procedere in tempo utile alle opportune constatazioni.
Non saranno considerati danni di forza maggiore gli scoscendimenti, le solcature e qualunque altro danno che venisse provocato dalle acque di pioggia alle scarpate dei tagli e rilevati, ne gli interramenti delle cunette; per tali danni l'impresa provvederà a sua cura e spese dando le opere eseguite a regola d'arte.
Sono altresì a carico dell'impresa i lavori tutti occorrenti per rimuovere le materie per qualunque causa scoscesi nei cavi e le acque che li avessero invasi e così pure i danni di qualsiasi natura ed entità e le perdite totali di attrezzi, mezzi d'opera, macchinari, ponti di servizio, centine, armature di legname, baracche ed altre opere provvisionali, da qualsiasi causa prodotti, non esclusi gli afflussi eccezionali di acque meteoriche, o da piene anche improvvise e straordinarie dei corsi d'acqua prossimi ai lavori ed ai cantieri.
I materiali approvvigionati in cantiere a piè d'opera, come pure i tubi, gli apparecchi ecc. fino alla loro completa messa in opera ed a prova e rinterri eseguiti, rimarranno a rischio e pericolo dell'appaltatore per qualunque causa di deterioramento o perdita e potranno essere rifiutati se non ritenuti idonei dalla D.L.

ART. 1.28: ULTIMAZIONE DEI LAVORI E CONTO FINALE

Non appena avvenuta l'ultimazione dei lavori l'Appaltatore informerà per iscritto la Direzione Lavori che, previo congruo preavviso, procederà alle necessarie constatazioni in contraddittorio redigendo, ove le opere vengano riscontrate regolarmente eseguite, l'apposito certificato.
Qualora dall'accertamento risultasse la necessità di rifare o modificare qualche opera, per esecuzione non perfetta, l'Appaltatore dovrà effettuare i rifacimenti e le modifiche ordinate, nel tempo che gli verrà prescritto e che verrà considerato, agli effetti di eventuali ritardi, come tempo impiegato per i lavori.
L'Appaltatore non avrà diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità ove i lavori, per qualsiasi causa non imputabile all'Amministrazione, non fossero ultimati nel termine contrattuale (per qualunque maggior tempo impiegato).
La contabilità finale dei lavori verrà redatta, ai sensi dell'art. 173 del Regolamento, nel termine di 60 giorni dalla data di ultimazione. Entro lo stesso termine detta contabilità verrà trasmessa all'Amministrazione appaltante per i provvedimenti di competenza.

ART. 1.29: ACCERTAMENTO E MISURAZIONE DEI LAVORI

La Direzione Lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento ed alla misurazione delle opere compiute; ove l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale, i maggiori oneri che si dovranno per conseguenza sostenere gli verranno senz'altro addebitati. In tal caso, inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.
La contabilizzazione dei lavori a MISURA sarà effettuata applicando i prezzi di Elenco, al netto del ribasso di contratto, alle quantità delle rispettive categorie di lavoro.
L'importo dei compensi a CORPO, al netto del ribasso d'asta contrattuale, verrà corrisposto unitamente ai pagamenti in acconto in proporzione all'ammontare dei lavori eseguiti.
Ove non diversamente specificato ed ove previsto, il compenso a CORPO costituisce per l'Appaltatore un compenso per tutti gli oneri, sia diretti che indiretti espressamente previsti o no dal presente Capitolato e dal Capitolato Generale, nonché da leggi, regolamenti e disposizioni cui il contratto ed il presente Capitolato fanno esplicito o tacito riferimento.
Con la sottoscrizione del contratto pertanto l'Appaltatore dichiara espressamente di aver tenuto conto nella presentazione dell'offerta di tutti gli oneri, previsti o meno, posti a suo carico e di ritenersi per gli stessi totalmente compensato, oltre che con i corrispettivi d'appalto, anche con la somma di cui al presente titolo, se prevista, significandosi che la mancata previsione, a tale scopo, del compenso a CORPO, non costituisce per l'Appaltatore diritto per accamparne richiesta, essendosi in questo caso compensati tutti gli oneri con i prezzi di appalto.
Non potranno comunque essere presi in considerazione materiali e manufatti che non siano destinati ad essere completamente impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto.
E' inderogabile convenzione contrattuale che tutti i materiali, le apparecchiature, le tipologie dei prodotti ed i manufatti preassemblati, devono essere PREVENTIVAMENTE ACCETTATI dalla D.L..
Le somministrazioni di operai e di materiali per lavori in economia, che venissero fatte dall'Appaltatore per ordine della Direzione Lavori, saranno pagate con apposite liste settimanali, da comprendersi nella contabilità dei lavori, a prezzi di

contratto.
La contabilità dei costi e degli oneri per la sicurezza sarà eseguita analiticamente sulla base del relativo computo metrico allegato al contratto, con rilevamenti a misura o in percentuale di avanzamento per quelli valutati a corpo.

ART. 1.30: DISPOSIZIONI GENERALI O PARTICOLARI RELATIVE AI PREZZI DELL'ELENCO ALLEGATO

Tali disposizioni sono espressamente imposte dall'Amministrazione appaltante ed accettate, automaticamente dall'Impresa per il solo fatto di aver partecipato alla gara per l'aggiudicazione dell'esecuzione del presenti lavori; perché è convenzionalmente convenuto che di tutte tali disposizioni l'Impresa ha tenuto conto formulando l'offerta di gara.
I prezzi unitari in base ai quali, sotto deduzione del pattuito ribasso contrattuale, saranno pagati i lavori appaltati a MISURA e le somministrazioni risultano dal seguente elenco; tali prezzi si intendono accettati dall'Appaltatore (CON TUTTI GLI ONERI AGGIUNTIVI CHE VENGONO QUI INDICATI) in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e quindi sono fissi ed indipendenti da qualsiasi eventualità.
Tali prezzi comprendono:

- **PER i MATERIALI:** ogni spesa per la fornitura, carico, scarico, accatastamento, ricovero, trasporto, tasse, cali, perdite, sprechi, quote di spese generali ed utile d'impresa, ecc., in modo da darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro, anche se fuori strada oppure in alto o in profondità quanto occorra;
- **PER gli OPERAI:** ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere e la loro manutenzione, nonché le quote per assicurazioni sociali, per gli infortuni ed accessori di ogni specie, spese generali, beneficio dell'impresa, nonché, ove occorresse, comprendono già le quote per lavoro notturno per straordinario o per illuminazione del cantiere;
- **PER i NOLI:** ogni spesa per dare, a piè d'opera i macchinari ed i mezzi d'opera efficienti e pronti al loro uso, accessori ecc tutto come sopra. ed inoltre comprendono le quote di ammortamento, le spese di manutenzione, il personale con tutti i relativi oneri, il carburante, gli oli, i grassi e quant'altro occorra e le quote per spese generali ed utili d'impresa;
- **PER i LAVORI a MISURA:** tutte le spese per 1e forniture, carico, scarico, trasporto, manipolazione e posa in opera di tutti i vari materiali descritti (salvo solamente espressa esclusione dal testo del prezzo e presenza nell'elenco di altra voce che può compensare tale esclusione), tutti i mezzi e la mano d'opera necessari e tutto quanto occorra per il funzionamento dei mezzi stessi, le imposte di ogni genere, le assicurazioni di ogni specie, ecc., tutte le forniture occorrenti e la loro lavorazione ed impiego, indennità di cave, di passaggi, di depositi, di cantiere, di stagionatura, di occupazioni temporanee e diverse; ed ancora comprendono le opere provvisionali di qualunque tipo e natura ed in particolare anche i ponteggi a qualunque altezza o profondità anche per lavori estesi enormemente meno della superficie dei ponteggi necessari; le sbadacchiature, le carpenterie, le recinzioni; trasporti e carichi in ascesa e discesa ed anche a rifiuto (se non espressamente escluso con presenza nell'elenco di altra voce che preveda il compenso per tale esclusione), trasporto a magazzino, ecc. e quant'altro occorra per dare il lavoro compiuto a regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo ed anche spese generali ed utili d'Impresa.

E' espresso patto contrattuale che, in caso di contrasto fra le norme di qualunque tipo e natura, contenute nel capitolato generale o nel capitolato speciale, rispetto alle prescrizioni del presente allegato, prevalgono sempre e comunque le norme del presente elaborato interamente considerato.
Innanzitutto è esplicito patto contrattuale che l'allegato ELENCO PREZZI comprenda virtualmente - cioè anche se non esplicitamente riportati e/o anche se, eventualmente, riportati e poi cancellati (con sbarratura o simile mezzo) - indistintamente TUTTE le voci del "Nuovo prezzario unico regionale per i lavori pubblici nella Regione Siciliana per l'anno **2009**" riportato nella G.U.R.S. 20 luglio 2007, n.32, supplemento ordinario ed approvato con D.P.R.S. del 11 luglio 2009. Ciò comporta l'applicazione immediata in contabilità (assoggettandoli al ribasso di gara) di tutti i prezzi del prezziario su indicato, anche se non riportati nell'elenco prezzi allegato al presente C.S.A., senza la necessità di redigere verbali di nuovi prezzi.

A) SCAVI di SBANCAMENTO a SEZIONE OBBLIGATA

Saranno compensati con i prezzi dell'elenco seguente, tutti quegli scavi a sezione obbligata (secondo quanto indicato nel presente elaborato) effettuati a giudizio insindacabile della D.L. in materie aventi resistenza allo schiacciamento fino a 100 kg/cm^2, compresi i terreni sciolti, anche contenenti elementi lapidei di qualsiasi resistenza, sabbie e ghiaie anche debolmente cementate e rocce lapidee fessurate di qualsiasi resistenza, poste a qualsiasi distanza l'una dall'altra, tutto ciò per esplicito patto contrattuale senza alcun rilevamento della effettiva consistenza allo schiacciamento delle materie da scavare o già scavate, perché è convenzionalmente convenuto che lo scavo sia del tipo di scavo in materie con resistenza allo schiacciamento fino a 100 kg/cm^2.
Ancora per inderogabile convenzione contrattuale, che comunque nella realtà vengano o debbano essere effettuati (con

mezzi meccanici di qualsiasi tipo o a mano), tutti gli scavi sia di sbancamento che a sezione obbligata, saranno sempre e comunque compensati come se fossero stati effettuati con mezzi meccanici.
Si specifica infine, che gli scavi a sezione obbligata, saranno compensati sempre a pareti verticali e per una larghezza pari alla massima larghezza dell'opera da realizzare in tali scavi; ogni eccesso di scavo rispetto a tale larghezza, non solo non sarà compensato, ma resterà a carico dell'Appaltatore l'eccesso di riempimento con pietrame assestato a mano occorrente per riempire tale maggiore larghezza (ciò vale anche per franamenti e simili delle pareti degli scavi). Tutto quanto detto nella presente voce "scavi" vale anche per i compensi accessori.

B) TRASPORTO A RIFIUTO DELLE MATERIE SCAVATE E NON RIUTILIZZATE

Il compenso per il trasporto a rifiuto delle materie scavate e non riutilizzate, sarà commisurato alla distanza effettiva esistente, fra l'estremità del cantiere più prossima all'ingresso alla discarica e l'ingresso stesso.
S'intende convenzionalmente per "CANTIERE" l'intero ambito comunque interessato dai presenti lavori. Per quanto riguarda la "DISCARICA", essa dovrà essere la più vicina al cantiere. come sopra definito.
Costituisce inderogabile patto contrattuale che, in materia di discarica di materiali provenienti dagli scavi, l'Appaltatore si accolli unitamente al proprio direttore del cantiere, in esclusiva ogni onere (cura e spese) circa il rispetto pieno ed assoluto delle norme contenute nel D. Pr. Rep. 10.9.1982 n° 915, delle disposizioni contenute nel suppl. ord. alla G.U.R.S. n° 253 dei 13.9.1984 e nel D. Ass. Terr. a Amb. R. Si. 31.XII.1984, sollevando da ogni responsabilità in merito, interamente il personale dell'Amministrazione appaltante e la Direzione dei Lavori, nominata dall'Amministrazione appaltante stessa.
E' inderogabile convenzione contrattuale, che viene accettata dall'Impresa per il solo fatto di partecipare alla gara d'appalto che i prezzi del presente progetto (a misura e a corpo) comprendono e compensano, anche se non espressamente indicato, gli oneri relativi alla ricerca, a qualunque distanza, di siti regolarmente autorizzati per la discarica o il riciclo dei materiali di scavo o di risulta da demolizioni o svellimenti di qualsiasi tipo e natura; gli oneri per i diritti di accesso a tali siti, nonché gli oneri fiscali o i contributi di qualsiasi tipo e a qualsiasi titolo per l'effettivo smaltimento.

C) CALCESTRUZZI CEMENTIZI DELLE VARIE CLASSI E PER LE VARIE DESTINAZIONI

E' inderogabile convenzione contrattuale:

- che il D.L. ha l'incontestabile diritto di prescrivere, per calcestruzzi cementizi destinati ad opere di particolare impegno, l'uso di conglomerati cementizi confezionati in cantiere, con esclusione assoluta ed inderogabile, sia di trasporto di calcestruzzi preconfezionati che di getto con uso di pompa, per calcestruzzi di qualsiasi tipo;
- che tutti i calcestruzzi e conglomerati cementizi che saranno eseguiti nell'ambito del presente appalto siano da intendere sempre e comunque destinati per lavori edili;
- che nell'ambito del presente appalto il D.L. ha sempre e comunque il potere di prescrivere insindacabilmente, l'uso di calcestruzzi e conglomerati cementizi aventi resistenza a compressione a 28 giorni di 150, 200, 250, 300 Kg/cm^2;
- che, agli effetti dell'applicazione dei prezzi di elenco ai vari tipi di calcestruzzi e conglomerati adoperati si riterrà senza possibilità di contestazione alcuna, che tutte le parti di calcestruzzo o conglomerato che ad opera ultimata secondo le previsioni del progetto, resteranno o dovevano restare interrate sotto materiali in sito o di riporto (compresi drenaggi, vespai e massicciate in pietrame) o anche solamente affiancate da tutti i lati da materiali o che comunque vengono eseguite nell'ambito di opere di richiusura o all'interno di scavi a sezione obbligata o che abbiano caratteristiche di magroni, massetti e simili, saranno sempre e comunque considerati calcestruzzi per opere di fondazione.

Pertanto si riterranno calcestruzzi o conglomerati cementizi per opere in fondazione quelli (a titolo esemplificativo) relativi a massetti, pozzetti, fosse biologiche, sottopassi, parte di pilastri e di muri interrati o da dover alla fine interrare, ecc. (oltre alle opere tecnicamente definibili fondazioni) ed ancora le strutture eseguite sotto qualsiasi tipo di pavimentazione.
E' convenzionalmente compreso nei vari prezzi dei calcestruzzi e conglomerati cementizi l'onere del prelievo, conservazione, maturazione e sottoposizione a prova di schiacciamento (con esibizione della relativa certificazione rilasciata da laboratorio autorizzato) dei provini dei vari calcestruzzi adoperati nel numero prescritto dalla vigente normativa sulle opere in c.a. e per quelli non armati nel numero minimo di 2 cubetti ogni 300 m^3 di calcestruzzi cementizi non armati iscritti in contabilità, o frazione inferiore.
Finché non sarà esibita detta certificazione al D.L., le quantità di calcestruzzi cementizi eseguiti potranno essere. allibrate in contabilità in via provvisoria con una detrazione sulla quantità eseguita pari al 15% (quindici per cento) del relativo importo. La stessa prescrizione e la stessa detrazione varranno per le certificazioni prescritte dalla citata normativa per i tondini di ferro per c.a. (sia per la certificazione di stabilimento che per quella dei laboratori autorizzati, cui dovranno essere sottoposti i campioni delle varie forniture effettivamente utilizzate in cantiere).
E' inderogabile convenzione contrattuale che nei prezzi dei vari calcestruzzi è compreso e compensato l'onere dell'uso di adeguati vibratori elettromeccanici nel corso dei vari getti. L'eventuale accertamento da parte della D.L. del mancato uso di tale ausilio, anche in un sol caso purché si tratti di getti di strutture comunque armate, comporterà l'applicazione di una penale pari al 10% sull'importo totale di conto finale di tutti i conglomerati cementizi gettati nell'ambito del presente appalto.

D) RETI ELETTROSALDATE

Ove l'Impresa, per qualsiasi motivo, adoperi reti di maggior peso rispetto a quello indicato, oppure inserisca reti in strutture diverse da quelle indicate nei grafici allegati al contratto, per inderogabile convenzione contrattuale, comunque saranno ammesse in contabilità solamente reti elettrosaldate delle dimensioni dei tondini, del passo e solamente nelle strutture indicate nei detti grafici di contratto.

E) IMPIANTI ELETTRICI, TERMICI ed IDRAULICI

E inderogabile convenzione contrattuale che nessuna riserva contabile potrà essere formulata dall'impresa circa l'applicazione in contabilità dei prezzi di contratto relativi ai detti impianti, se gli eventuali "maggiori oneri" lamentati scaturiscono, per dichiarazioni formali del D.L. e dell'I.C.L. confermate dal Collaudatore Tec. Amm., da esigenze di adeguamento a norme tecniche di legge, il cui rispetto è indispensabile per le omologazioni degli impianti stessi da parte degli Organi a ciò preposti.

Ancora per inderogabile convenzione contrattuale viene stabilito che gli scassi, i fori e/o i tagli nella muratura di qualsiasi tipo e/o durezza, in materiali lapidei, pietra lavica, calcestruzzi di qualsiasi durezza e composizione ed a qualsiasi altezza, che comunque non sono stati valutati contabilmente in sede progettuale perché ritenuti di scarsa incidenza dal progettista e che comunque nella realtà vengono o debbono essere effettuati (con mezzi meccanici di qualsiasi tipo o a mano), SARANNO SEMPRE e COMUNQUE COMPENSATI come incidenza degli oneri delle tubazioni, delle scatole di derivazione, delle cassette antincendio, cassette per contatori, ecc..

Si specifica infine che gli eventuali tagli e/o scavi a sezione obbligata, qualora valutati dal progettista, saranno compensati sempre a pareti verticali e per una larghezza pari alla massima larghezza dell'opera da realizzare in tali tagli e/o scavi; ogni eccesso di taglio, rispetto a tale larghezza, non solo non sarà compensato, ma resterà a carico dell'Appaltatore l'eccesso di riempimento con il materiale occorrente, per riempire tale maggiore larghezza (ciò vale anche per i franamenti e simili delle pareti dei tagli e/o degli scavi).

F) PULIZIE FINALI

E' inderogabile convenzione contrattuale che l'Impresa, oltre a mantenere pulito ed in ordine il cantiere durante l'esecuzione dei lavori, avrà anche l'onere di consegnare l'opera alla data del verbale di ultimazione perfettamente pulita all'interno dell'edificio ed anche all'esterno. In particolare, non dovranno rimanere tracce o residui di materiali impiegati, che in qualunque modo possano ledere il decoro dell'insieme edificio-terreno.

ART. 1.31: LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI

Per l'esecuzione di categorie di lavori non previste o per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, o si procederà al coordinamento dei nuovi prezzi, ovvero si procederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste fornite dall'appaltatore o da terzi.
Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed attrezzi a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.
Saranno a carico dell'appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine , le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio. I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

ART. 1.32: RISERVA DI FORNITURE E LAVORAZIONI

L'appaltatore si obbliga, ai sensi dell'art. 29 della L.R. 18.07.1974 n° 22 e sulla base delle direttive impartite con D.A. Industria n. 486 del 09.08.1975, a riservare il 50% delle forniture di materiali e lavorazioni necessarie alla esecuzione delle opere, ad imprese industriali ed artigiane con stabilimenti ed impianti fissi sul territorio della Regione Siciliana. Vanno escluse le forniture e le lavorazioni che non possono essere affidate per carenza tra le imprese siciliane, di specializzazioni o di attrezzature. In tali casi, ove possibile, l'Appaltatore adotterà compensazioni per conseguire la quota di riserva. La Direzione dei lavori verificherà in corso d'opera e riferirà nella relazione finale, sull'osservazione della superiore disposizione di legge.

ART. 1.33: DISCORDANZE NEGLI ATTI DI CONTRATTO - PRESTAZIONI ALTERNATIVE

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta all'Amministrazione appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.
Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nel precedente capoverso, l'Appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: CONTRATTO - CAPITOLATO SPECIALE d'APPALTO - ELENCO PREZZI - DISEGNI.
Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione Lavori. L'Appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

ART. 1.34: LAVORO NOTTURNO E FESTIVO

Qualora per cause non imputabili all'Appaltatore l'esecuzione delle opere dovesse procedere in modo da non garantire il rispetto del termine contrattuale, la Direzione potrà richiedere che i lavori siano proseguiti ininterrottamente anche di notte e nei giorni festivi. Per tale incombenza nessun particolare indennizzo spetterà all'Appaltatore, salvo le maggiorazioni previste dalle tariffe sindacali per lavori condotti in siffatte circostanze.

ART. 1.35: PROPRIETA' DEGLI OGGETTI RINVENUTI

L'Amministrazione, fatti salvi i diritti che a termine di legge spettano allo Stato, si riserva la proprietà di tutti gli oggetti esistenti all'interno degli immobili alla data della consegna dei lavori ed in particolare degli oggetti rinvenuti all'interno del cantiere con particolare riguardo a manufatti di interesse storico o di reperti archeologici.
Dei ritrovamenti andrà, quindi, fatta immediata comunicazione alla D.L. L'Appaltatore non potrà, in assenza di specifica autorizzazione scritta, rimuovere o alterare l'oggetto rinvenuto ed è tenuto, limitatamente al luogo interessato al rinvenimento, a sospendere i lavori richiedendo alla D.L. la formalizzazione della sospensione per le cause di forza maggiore di cui al Capitolato Generale. Per i componenti dell'edificio di cui è ordinata la dismissione, la rimozione e l'accatastamento nell'ambito del cantiere, l'Amministrazione se ne riserva la proprietà salvo diversa prescrizione.

ART. 1.36: DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE – ACCORDO BONARIO

Qualora insorgano controversie relative ai lavori pubblici le parti ne danno comunicazione al responsabile del procedimento che propone una conciliazione per l'immediata soluzione della controversia medesima.
Qualora le parti non raggiungano un accordo entro 60 giorni dalla comunicazione al responsabile del procedimento, le soluzioni delle controversie possono essere deferite ad arbitri.
Il giudizio è demandato ad un collegio istituito presso la camera arbitrale per i lavori pubblici, ai sensi dell'art. 32 della Legge 11.02.1994, n° 109, l'arbitrato ha natura rituale, e si procede così come viene prescritto dagli artt. 150 e 151 del regolamento di cui al D.P.R. n° 554/99.
Ciascuna delle parti, nella domanda di arbitrato o nell'atto di resistenza alla domanda, nomina l'arbitro di propria competenza tra professionisti di particolare esperienza nella materia dei lavori pubblici; se la parte nei cui confronti è diretta la domanda di arbitrato omette di provvedervi, alla nomina procede il presidente del tribunale ai sensi dell'art. 810, secondo comma, del codice di procedura civile.
Ad iniziativa della parte più diligente, gli atti di nomina dei due arbitri sono trasmessi alla camera arbitrale per i lavori pubblici affinché essa provveda alla nomina del terzo arbitro, con funzioni di presidente del collegio, scelto nell'ambito dell'albo camerale sulla base di criteri oggettivi e predeterminati.
Le parti possono determinare la sede del collegio arbitrale in uno dei luoghi in cui sono situate le sezioni regionali dell'Osservatorio dei lavori pubblici. Se non vi è alcuna indicazione della sede del collegio arbitrale, ovvero se non vi è accordo fra le parti, questa deve intendersi stabilita presso la sede della camera arbitrale per i lavori pubblici.
In aggiunta ai casi di incompatibilità previsti dal codice di procedura civile, non possono essere nominati arbitri coloro che abbiano compilato il progetto o dato pareri su di esso, ovvero diretto, sorvegliato o collaudato i lavori cui si riferiscono le controversie, né coloro che in qualsiasi modo abbiano espresso un giudizio o parere sulle controversie stesse.
Qualora a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare in misura sostanziale ed in ogni caso non inferiore al 10 per cento dell'importo contrattuale, il Responsabile del Procedimento acquisirà immediatamente la relazione riservata del Direttore dei Lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo e, sentito l'Appaltatore, formulerà all'Amministrazione entro 90 giorni dall'apposizione dell'ultima riserva, proposta motivata di accordo bonario.
L'Amministrazione, entro 60 giorni dalla proposta, delibererà in merito con provvedimento motivato. Tale proposta, se accettata dall'Appaltatore, formerà oggetto di apposito "Verbale di accordo bonario" che sarà sottoscritto, su convocazione del Responsabile del Procedimento, dallo stesso Appaltatore. Con questo si determinerà la definizione di ogni contestazione insorta sino a quel momento.
Le riserve e le pretese dell'Appaltatore che in ragione del valore o del tempo di insorgenza non siano state oggetto della procedura di accordo bonario, saranno esaminate e valutate dall'Amministrazione entro 90 giorni dalla trasmissione degli atti di collaudo effettuata ai sensi dell'art. 204 del Regolamento.

Si richiamano sull'argomento l'art. 32 del Capitolato Generale e l'art. 149 del Regolamento. Si richiama altresì la determinazione dell'Autorità di Vigilanza sui LL.PP. 5 dicembre 2001, n°22 (G.U. n.302/2001).

P A R T E S E C O N D A

ULTERIORI PRESCRIZIONI, ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'IMPRESA

ART. 2.1: ONERI ED OBBLIGHI DELL'IMPRENDITORE

Nella formazione del prezzo dei lavori sono tenuti presenti, e quindi sono a carico dell'Imprenditore, tutti gli oneri generali e particolari previsti dal Capitolato Generale. Sono altresì, a carico dell'Imprenditore, gli oneri ed obblighi seguenti, perché anche di essi si è tenuto conto nella formazione dei prezzi:

1. **Eseguire lo smacchiamento generale**, il taglio di eventuali alberi e siepi e l'estirpazione delle ceppaie ricadenti nell'ambito del cantiere e gli eventuali relativi adempimenti;
2. Ogni onere relativo alla **formazione del cantiere da attrezzare**, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione in tutte le opere prestabilite, alla recinzione del cantiere stesso con solido stecconato in legno, in muratura, o metallico, secondo quanto verrà richiesto dalla Direzione dei lavori, nonché della pulizia e manutenzione di esso cantiere, l'inghiaiamento e la sistemazione delle sue strade in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti l'istallazione delle attrezzature e degli impianti necessari ad assicurare, in relazione all'entità dell'opera, la migliore esecuzione dell'opera.
3. L'**approntamento delle opere provvisionali** necessarie per l'esecuzione dei lavori (impalcature, armature, centinature, steccati, assiti, etc.) compresi gli oneri derivanti dal trasporto, dal montaggio, dalla manutenzione e dallo smontaggio alla fine dei lavori e l'approntamento delle opere provvisionali (ponticelli, andatoie, scalette) occorrenti per i collegamenti esterni ed interni atti, anche, a mantenere passaggi pubblici o privati.
4. La **riparazione di eventuali danni** che, in dipendenza delle modalità di esecuzione dei lavori, possano essere arrecati a persone o a proprietà pubbliche e private sollevando da qualsiasi responsabilità sia l'Amministrazione appaltante che la Direzione dei lavori o il personale di sorveglianza e di assistenza.
5. Provvedere all'**esaurimento delle acque superficiali** e di infiltrazioni concorrenti nei cavi, nonché all'esecuzione di opere provvisorie per lo scolo e la derivazione preventiva di esse dalla sede del cantiere;
6. Provvedere, nel caso che il cantiere interessi strade pubbliche, alle **segnalazioni diurne e notturne**, mediante appositi cartelli o fanali, nei tratti stradali interessati dai lavori e dagli impianti, secondo le norme di polizia stradale. I cartelli appositi sulle strade devono essere in scotchlite per la visibilità notturna;
7. **Consentire ad eventuali altre Imprese o Ditte** il libero accesso al cantiere e il passaggio (anche attraverso manufatti e stradelle costruite a spese dell'appaltatore), qualora si rendesse necessario, e sempre su ordine impartito dal Direttore dei Lavori, di poter eseguire lavori nei luoghi di consegna di pertinenza dell'Appalto, con l'utilizzo parziale o totale di ponteggi, impalcature, opere provvisionali ed apparecchi di sollevamento di proprietà dell'Appaltatore, senza diritto a nessun compenso, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori o delle forniture scorporate.
8. Il provvedere a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al **ricevimento in cantiere**, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre ditte per conto dell'Amministrazione appaltante I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico dell'Appaltatore.
9. La **pulizia quotidiana del cantiere e dei suddetti locali**, compreso il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta anche se lasciati da altre Ditte.
10. La **guardia e la sorveglianza fino al collaudo** (compresi i periodi di sospensione dei lavori) sia di giorno che di notte, con il personale avente la qualifica prescritta dall'art. 22 della Legge n. 646 del 13.09.1982, del cantiere e dei materiali in esso esistenti (sia dell'Amministrazione appaltante sia di altre ditte) che verranno consegnate all'Appaltatore, nonché delle opere eseguite o in corso di esecuzione.
11. L'adozione, nell'eseguire i lavori, dei **procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità** degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi; in caso di infortuni, ogni più ampia responsabilità ricadrà, pertanto, sull'appaltatore, restandone sollevata sia l'Amministrazione appaltante che la direzione dei lavori ed il personale di sorveglianza.
12. L'**approntamento di idonei locali per le maestranze forniti di servizi igienici** ed allacciati alle utenze di acqua e luce.
13. La costruzione (entro il recinto del cantiere o in luoghi prossimi designati o accettati dalla direzione dei lavori), la manutenzione e la pulizia di **locali ad uso ufficio del personale di direzione ed assistenza dei lavori**, arredati,

illuminati e riscaldati a seconda delle richieste della direzione dei lavori stessa, nonché la fornitura di adeguati mezzi di trasporto per gli spostamenti della direzione dei lavori, del personale di assistenza e dei collaudatori.

14. Le **spese per gli allacciamenti provvisori** e per il consumo dell'acqua, dell'energia elettrica, del telefono, della fognatura occorrenti per il funzionamento del cantiere.
15. La fornitura e posa in opera, entro 10 giorni dalla consegna dei lavori, nel sito indicato dalla direzione dei lavori di uno o più **cartelli indicatori delle dimensioni minime di 1.00x2.00 m**; tanto la tabella quanto il sistema di sostegno della stessa, dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza e decoroso aspetto e devono essere mantenuti in perfetto stato sino al collaudo dei lavori. La tabella dovrà recare impresse a colori indelebili le diciture riportate nello schema tipo allegato alla circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 01.06.1990, n° 1729/UL con indicati anche, secondo il disposto dell'art. 18, sesto comma, della Legge 19.03.1990, n° 55 e successive modifiche ed integrazioni, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici nonché dei nominativi dei coordinatori per la sicurezza nominati dal committente. Per la mancanza od il cattivo stato di uno o più cartelli indicatori, sarà applicata all'appaltatore una multa di € 51,65 ed una penale giornaliera di € 10,33 dal giorno della contestata inadempienza fino a quello dell'apposizione o riparazione e l'importo della multa e della penale sarà addebitato sul primo certificato di pagamento in acconto successivo all'inadempienza.
16. La comunicazione alla direzione dei lavori, quindicinalmente a decorrere dal primo sabato successivo alla consegna dei lavori, delle seguenti **notizie statistiche sull'andamento dei lavori**:
    - numero degli operai impiegati, distinti nelle carie categorie con le relative ore lavorative, per ciascun giorno della quindicina;
    - lavoro eseguito nella quindicina;
    - giorni della quindicina in cui non si è lavorato e cause relative.

    Le notizie precedenti dovranno pervenire entro il primo mercoledì successivo alla quindicina e per ogni giorno di ritardo verrà applicata una penale giornaliera di € 5,16, restando salvi i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto sancisce il Capitolato Generale per le irregolarità di gestione e per le grosse inadempienze contrattuali.
17. Il **pagamento delle tasse** e l'accollo di ogni altro onere per i permessi, le licenze, le concessioni, le autorizzazioni per eventuali opere di presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, trasporti speciali.
18. Il **libero accesso alla direzione dei lavori** ed al personale di assistenza e di sorveglianza, in qualsiasi momento, nei cantieri e nei luoghi di produzione dei materiali.
19. L'assunzione, ove l'appaltatore non ne abbia titolo, di un **tecnico professionalmente abilitato** e regolarmente iscritto all'albo di categoria quale direttore tecnico del cantiere; il nominativo ed il domicilio del direttore tecnico del cantiere devono essere comunicati alla direzione dei lavori, per iscritto, prima dell'inizio dei lavori.
20. La **fornitura di personale esperto ed attrezzature adeguate per i tracciati**, i rilievi, le misurazioni, le picchettazioni, i saggi, ecc. relativi alle operazioni di consegna, misura, verifiche in corso d'opera, contabilità e collaudo dei lavori e la riproduzione di grafici, disegni ed allegati vari relativi alle opere in esecuzione nel numero di copie richiesto dalla direzione dei lavori.
21. Le **indagini geologiche e geognostiche** in conformità alle norme di cui al D.M. 11.03.1988, la circolare ministeriale del 24.09.1988, n°30483 e successive modifiche ed integrazioni.
22. L'esecuzione, presso gli istituti incaricati, di tutte le **esperienze ed assaggi** che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei Lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo munendoli di sigilli a firma del direttore dei lavori e dell'impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.
23. L'esecuzione delle **prove di carico** che vengano ordinate dalla direzione dei lavori e/o dal collaudatore su pali di fondazione, travi, solai, balconi, sbalzi, rampe, ecc. con l'apprestamento dei materiali, dei mezzi d'opera, degli operai, degli strumenti e di quant'altro occorrente per l'esecuzione di tali prove.
24. La **redazione dei calcoli statici relativi alle strutture resistenti** e la relativa progettazione esecutiva nel rispetto della Legge 05.11.1971, n° 1086 e della Legge 02.02.1974, n° 64 e la presentazione all'ufficio del Genio Civile, prima dell'inizio dei lavori, degli elaborati di rito, fermo restando che l'approvazione dei calcoli strutturali da parte della direzione dei lavori non solleva l'appaltatore, il progettista ed il direttore dei cantiere, ciascuno per le proprie competenze, dalla responsabilità relativa alla stabilità di dette opere.
25. La **redazione dei calcoli relativi a tutti gli impianti** (fognante, idrico, elettrico, riscaldamento, climatizzazione, ecc.) e la relativa progettazione esecutiva nel rispetto delle leggi vigenti compreso ogni onere per denunce, approvazioni, licenze, collaudo, ecc. che al riguardo fossero prescritti dalle leggi in vigore.
26. Il **controllo dei calcoli in merito a di tutti gli impianti ed a tutte le strutture resistenti**, compresi nell'appalto, mediante tecnici di propria fiducia incaricati a cura e spese dell'Impresa stessa, assumendone quindi l'intera responsabilità di legge. Entro trenta giorni dall'aggiudicazione dell'appalto l'Impresa dovrà far pervenire all'Amministrazione la dichiarazione che i suddetti calcoli ed esecutivi sia delle strutture che degli impianti, verificati da tecnici qualificati, risultino corretti ed eseguiti senza modifiche e/o addizioni, per cui l'Impresa stessa ne assume ogni corresponsabilità a norma di C.C.. Nel caso invece che tali calcoli ed esecutivi necessitassero di

addizioni e/o modifiche, la detta dichiarazione dovrà contenere l'espresso accollo da parte dell'Impresa a propria cura e spesa della realizzazione di strutture e/o impianti con le modifiche ed addizioni necessarie senza che debbano in alcun modo essere pagate all'Impresa maggiori somme in aggiunta agli importi spettanti per le previsioni contenute nei già citati esecutivi di progetto che impiantistici. Inoltre l'approvazione del progetto da parte della Direzione Lavori non solleva l'Appaltatore, il Progettista ed il Direttore del cantiere, per le rispettive competenze, della responsabilità relativa a dette opere.

27. Le **spese per la fornitura di fotografie**, nel formato cm 18x24, delle opere in corso nei vari periodi d'appalto, nel numero indicato dalla direzione dei lavori e comunque non inferiori a due per ogni stato d'avanzamento.
28. L'**assicurazione contro gli incendi** di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre ditte; l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata all'Amministrazione appaltante.
29. Gli adempimenti e le spese connessi al **rilascio del certificato di prevenzione incendi** ai sensi del D.M. 16.02.1982 e successive modifiche ed integrazioni sollevando sia l'Amministrazione appaltante sia la direzione dei lavori da ogni adempimento e responsabilità.
30. La consegna e l'**uso anticipato dei locali** o di parti delle opere eseguite anche prima di essere sottoposte a collaudo, che venissero richiesti dalla Direzione dei lavori, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Esso potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potessero derivare ad esse.
31. Lo **sgombero e la pulizia del cantiere** entro una settimana dall'ultimazione dei lavori, con la rimozione di tutti i materiali residuali, i mezzi d'opera, le attrezzature e gli impianti esistenti nonché con la perfetta pulizia di ogni parte e di ogni particolare delle opere da sfrabbricidi, calcinacci, sbavature, pitture, unto, polvere, ecc.
32. La continua **pulizia del cantiere** e la manutenzione ordinaria e straordinaria di ogni apprestamento provvisionale.
33. Le **spese per tutte le indagini, prove e controlli** che i collaudatori, anche in corso d'opera, riterranno, a loro insindacabile giudizio, opportuno disporre.
34. Le **spese e gli onorari per i collaudi tecnici** ordinati dall'Amministrazione e/o dalla direzione lavori sia per le strutture che per gli impianti.
35. La **predisposizione del piano operativo di sicurezza (P.O.S.)** per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Tale piano è da considerare come complementare di dettaglio del **piano di sicurezza e di coordinamento (P.S.C.)** quando questo sia previsto ai sensi del decreto legislativo 14.08.1996, n° 494, ovvero del piano di sicurezza sostitutivo, che dovrà essere redatto a cura e spese dell'Impresa quando il piano di sicurezza e di coordinamento non è previsto ai sensi del decreto legislativo 14.08.1996, n° 494. Copia dei piani dovrà essere trasmessa all'Amministrazione ed al coordinatore per l'esecuzione prima della stipula del contratto e sarà allegata allo stesso.
36. L'Impresa è responsabile, verso la stazione appaltante, dell'osservanza delle norme, del rispetto dell'applicazione dei contratti collettivi di lavoro da parte degli eventuali subappaltatori e nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo di lavoro non disciplini l'ipotesi del subappalto. Il fatto che il subappalto sia stato autorizzato non esime l'Impresa dalla suddetta responsabilità 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 per:
    - La fornitura dei materiali;
    - La fornitura anche in opera di manufatti ed impianti che si eseguono a mezzo di dette specializzate.
37. Tutte le pratiche e 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.
38. **Custodire il materiale di proprietà dell'Amministrazione** anche se proveniente da demolizione o precedenti lavori, ed impiegarlo eventualmente secondo le disposizioni della Direzione.
39. Le **spese di contratto, le tasse di registro e di bollo**, le spese per le copie esecutive del contratto e per le copie dei progetti o dei capitolati da presentare agli organi competenti; le spese per il bollo dei registri di contabilità e di qualsiasi altro elaborato richiesto (verbali, atti di sottomissione, certificati, etc.
40. L'Imprenditore per la esecuzione di tutte le categorie degli impianti tecnologici che sono previste nel presente appalto, è tenuto all'**osservanza della legge n°46 del 5/3/1990** (Norme per la sicurezza degli impianti) e del relativo REGOLAMENTO di ATTUAZIONE D.P.R. 6-12-1991, n°477 nelle varie categorie previste secondo le lettere:

    a) *Impianti di* ***produzione****, di* ***trasporto****, di* ***distribuzione*** *e di* ***utilizzazione dell'energia elettrica*** *all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna dell'energia fornita dall'ente distributore > 6 KW e/o > 1.5 KW negli ambienti a destinazione specialistica;*

    b) *Impianti* ***radiotelevisivi*** *ed* ***elettronici*** *in genere, le antenne e gli impianti di protezione da scariche atmosferiche;*

    c) *Impianti di* ***riscaldamento*** *e di* ***climatizzazione*** *azionati da fluido liquido, aeriforme, gassoso e di qualsiasi natura o specie;*

*d) Impianti **idrosanitari** nonché quelli di trasporto, di trattamento, di uso, di accumulo e di consumo di acqua all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna dell'acqua fornita dall'ente distributore;*
*e) Impianti per il **trasporto e l'utilizzazione di gas** allo stato liquido o aeriforme all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna del combustibile gassoso fornito dall'ente distributore;*
*f) Impianti di **sollevamento** di persone o di cose per mezzo di **ascensori**, di montacarichi, di scale mobili e simili;*
*g) Impianti di **protezione antincendio** (IDRANTI > n°4, SPEGNIMENTO AUTOMATICO/ MANUALE, RIVELAZIONE INCENDIO, GAS e FUMO di rivelazione incendio e ad idranti > n°10).*

41. Compilazione del "Registro per la sicurezza di cantiere" a cura del Direttore di cantiere o proprio assistente incaricato
42. Attuazione di ogni misura di sicurezza integrativa e/o migliorativa rispetto a quelle previste nei diversi piani di sicurezza (PSC – PSS – POS) e nel computo metrico estimativo redatto dall'impresa in sede di offerta e allegato al contratto, su insindacabile richiesta del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE) o del Responsabile dei Lavori/Responsabile del Procedimento (RL/RUP) che ne convalida la necessità per sopravvenute esigenze per obblighi di legge o per imprevisti, ferma restando la contabilizzazione analitica prevista al capitolo "Norme di misurazione".

ART. 2.2: ULTERIORI PRESCRIZIONI ED ONERI CONNESSI AGLI IMPIANTI TECNOLOGICI ED ALLE OPERE DI ADEGUAMENTO ANTINCENDIO

Per quanto non sia in contrasto con le condizioni stabilite dal presente Capitolato e dal Contratto, l'esecuzione dei lavori attinenti gli impianti elettrici e speciali è altresì soggetta all'osservanza delle seguenti disposizioni.

a) Legge n. 186 del 1 marzo 1968 art. 1 e 2 che considera realizzati "a regola d'arte" le installazioni degli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le norme CEI;
b) Tabelle CEI-UNEL 35023-70 sulle c.d.t. ammissibili e 35024-70 sulle portate massime di corrente, in regime permanente nei conduttori e nei cavi elettrici con grado di isolamento sino a 4 KV;
c) Legge n°46 del 5/3/1990 (Norme per la sicurezza degli impianti) e REGOLAMENTO di ATTUAZIONE D.P.R. n°477/91 secondo le lettere:
*a) Impianti di **produzione**, di **trasporto**, di **distribuzione** e di **utilizzazione dell'energia elettrica** all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna dell'energia fornita dall'ente distributore > 6 KW e/o > 1.5 KW negli ambienti a destinazione specialistica;*
*b) Impianti **radiotelevisivi** ed **elettronici** in genere, le antenne e gli impianti di protezione da scariche atmosferiche;*
*c) Impianti di **riscaldamento** e di **climatizzazione** azionati da fluido liquido, aeriforme, gassoso e di qualsiasi natura o specie;*
*d) Impianti **idrosanitari** nonché quelli di trasporto, di trattamento, di uso, di accumulo e di consumo di acqua all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna dell'acqua fornita dall'ente distributore;*
*e) Impianti per il **trasporto e l'utilizzazione di gas** allo stato liquido o aeriforme all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna del combustibile gassoso fornito dall'ente distributore;*
*f) Impianti di **sollevamento** di persone o di cose per mezzo di **ascensori**, di montacarichi, di scale mobili e simili;*
*g) Impianti di **protezione antincendio** (IDRANTI > n°4, SPEGNIMENTO AUTOMATICO/ MANUALE, RIVELAZIONE INCENDIO, GAS e FUMO di rivelazione incendio e ad idranti > n°10).*
d) Norme CEI 23/8 del 15/3/1973, fasc. n.335, sui "Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro ed accessori";
e) Norme CEI 23-19 del 1/11/1983, fasc. n.639, sui "Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa";
f) Norme CEI 64-2 del 30/12/1983, fasc. n.643, su "Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio";
g) Norme CEI 64-8 del 1/6/1984, fasc. n.688, su "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 Volt in c.a. e 1500 Volt in c.c.", che includono le prescrizioni per le protezioni contro i contatti indiretti su masse metalliche, quelle per gli "Impianti di messa a terra", per i conduttori "equipotenziali" e per le protezioni contro i pericoli d'incendio;
h) Norme CEI 81-1 del 1/10/1984, fasc. n.687 sugli "Impianti di protezione dalle scariche atmosferiche;
i) Legge n.818 del 7/12/1984, per il Nulla Osta Provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;
l) D.M. e le Circolari dei M.I. precedenti e seguenti, sulle prescrizioni vigenti per le attività soggette nel campo dei rischi di incendi al controllo del Comando provinciale dei VV.F. per il rilascio del N.O.P. o del C.P.I. ai sensi del D.P.R. n°577/82;
m) Norme CEI 64-10 (Impianti elettrici nei luoghi di pubblico spettacolo e di trattenimento);
n) Norme CEI 20-22 II e III "Cavi non propaganti l'incendio" e norme CEI 20-38 per "Cavi non propaganti l'incendio, con assenza di gas corrosivi, ridotta emissione di fumi e ridottissima emissione di gas tossici;
o) Norme CEI 3-15, 3-19, 3-23, del 1985 e 1986 sui "Segni Grafici per impianti ed apparecchiature elettriche";
p) L.R. 29 aprile 1985, n.21 sull'esecuzione dei LL.PP. in Sicilia e legislazione vigente in materia di Lavori Pubblici nella Regione Siciliana;

q) Prescrizioni dell'ENEL per le cabine di trasformazione MT/BT;
r) Prescrizioni ed indicazioni della SIP per gli impianti telefonici interni, oltre alle Norme CEI 103 del 1971, fasc. n.302;
s) Prescrizioni del Comando Provinciale dei VV.FF.

L'impresa dovrà provvedere a far verificare gli esecutivi ed i calcoli degli impianti, a propria cura e spese, da tecnici qualificati che dovranno fornire i calcoli esecutivi comprensivi dei grafici relativi, degli schemi di principio unifilari e funzionali relativi ai quadri elettrici, al calcolo delle correnti di c.to, al dimensionamento delle sezioni delle linee in cavo multipolare o composte da conduttori unipolari, al coordinamento delle protezioni dai sovraccarichi, nonché ai calcoli illuminotecnici di verifica (per i locali interni più significativi); il tutto eseguito in relazione al tipo costruttivo di apparecchiature elettriche e di apparecchi d'illuminazione che si intenderà installare, corredandole di documentazioni tecniche fornite dal costruttore.
Tali elaborati dovranno essere redatti da un tecnico abilitato alla progettazione dei suddetti impianti elettrici.
Resta valida la condizione che l'Impresa realizzatrice dei lavori impiantistici deve essere in possesso dei requisiti previsti dalla legge n°46/90.
E' fatto divieto assoluto di procedere all'installazione di materiali elettrici senza l'approvazione, rilasciata per iscritto da parte del Direttore dei Lavori, che controfirmerà per approvazione anche gli elaborati tecnici sopra menzionati.
E' altresì vietato all'Impresa installare materiali diversi da quelli previsti negli elaborati o non approvati dalla D.L.
Alla fine dei lavori **l'Impresa è tenuta a redigere**:
1) la **RELAZIONE TECNICA** con la tipologia dei materiali utilizzati ai sensi dell'art. 7 della legge n°46/90, comprovante che i materiali utilizzati sono adatti al luogo d'installazione, secondo le specifiche dell'I.M.Q.;
2) la **DICHIARAZIONE di CONFORMITA'** dell'Impianto alla **REGOLA dell'ARTE** ai sensi dell'art. 9 della legge n° 46/90.

L'Amministrazione appaltante richiede all'Impresa esecutrice di installare materiali ed apparecchiature elettriche con il Marchio Italiano di Qualità (I.M.Q.) in particolare: cavi e conduttori elettrici, tubazioni e canalizzazioni (canaline, passerelle, cornici) in PVC, apparecchiature di comando e di erogazione degli utilizzatori elettrici, quadri di sezionamento ed interruttori automatici modulari.
Resta pertanto inteso, che qualsiasi responsabilità derivante dalla mancata applicazione di leggi, decreti, regolamenti, prescrizioni e norme tecniche vigenti, rimarrà a completo carico e spese dell'Impresa esecutrice dei lavori.
Le eventuali maggiorazioni dimensionali, fissate nelle prescrizioni tecniche ed in alcuni casi (modalità esecuzione dei lavori) nel presente Capitolato Speciale, rispetto ai valori minimi consentiti dalle norme CEI, saranno adottate per consentire futuri incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti elettrici privati.

ART. 2.3: ULTERIORI PRESCRIZIONI ED ONERI CONNESSI AGLI IMPIANTI IDRICO-SANITARIO, ANTINCENDIO AD IDRANTI.

La Stazione Appaltante allega al presente Capitolato i grafici esecutivi e la relazione di calcolo dei carichi termici ambiente (in regime invernale ed estivo) facenti parte del progetto degli impianti di cui trattasi.
Resta valido quanto indicato precedentemente, per gli impianti elettrici, in merito alla verifica delle calcolazioni degli impianti idrici e di climatizzazione in oggetto ed alla necessaria documentazione finale di esecuzione dei lavori a regola d'arte secondo la Legge 46/90.
A sua volta, l'impresa appaltatrice non potrà in alcun modo apportare variazioni di propria iniziativa al progetto, anche se di dettaglio.
Delle variazioni apportate senza il prescritto ordine e benestare della Direzione Lavori, potrà essere ordinata l'eliminazione a cura e spese della stessa, salvo il risarcimento dell'eventuale danno all'Amministrazione appaltante.
Per quanto non sia in contrasto con le condizioni stabilite dal presente Capitolato e dal Contratto, l'esecuzione dell'appalto è soggetta all'Osservanza delle seguenti disposizioni:
- il Capitolato Programma tipo per impianti tecnologici del Ministero LL.PP.;
- i regolamenti e le prescrizioni comunali già citati;
- la legge 30/4/1976 n.373 contenente "Disposizioni sul contenimento dei consumi energetici per usi termici negli edifici";
- il D.P.R. 28/6/1977 n.1052 contenente il Regolamento di esecuzione della legge n.373;
- il D.M. 1/3/1977 sulla "Determinazione delle zone climatiche e coefficienti volumetrici globali di dispersione termica (Cd)";
- il bollettino Ufficiale della Regione Siciliana del 10/3/1979 che riporta i valori del Cd determinati per i vari Comuni e le modificazioni susseguenti;
- legge n° 10 del 10/01/1991 contenente le "Norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia";
- D.P.R. n° 412 del 26/08/1993 "Regolamento di attuazione dell'art.4, comma 4 della legge n° 10 del

10/01/1991;
- le norme tecniche emanate per gli impianti di cui trattasi dagli Enti ed Associazioni competenti (Vigili del Fuoco, U.N.I., A.T.I., I.S.P.E.S.L., etc.).

In particolare per:

a) NORME UNI:
- 1064-1077 (contatori d'acqua)
- 669 (lamiera d'acciaio)
- 3824-4148-4149-5745 (tubazioni di acciaio zincato a caldo)
- 5192-5212-4721 (raccordi e finiture per dette tubazioni in acciaio)
- 5443 (tubi PVC 312)
- 5444 (tubi PVC)
- 45 (dimensioni per bocche di idranti)
- 70 (attacco per autopompa VV.FF)
- 7131 (prove su tubazioni per gas ed aria)
- 3165-3495-3509 (tubi di piombo)
- CU/DHP/549 parte I (tubi in rame)
- A/6507 - B6507 (tubi in rame)
- 1075-1077 (contatori per acqua fredda: definizioni e prove)
- 1073-1074 2223-2229 (contatori per acqua fredda raccordi)
- 6884-7125 (collaudi di valvole e rubinetti)
- 6405/69P (rivestimenti elettrolitici: prove)
- 5344/64 (cromo: prove)
- 4542-4543 (materiale per apparecchi sanitari)
- 5717-5718-6722-6723-6724-6725-7273 (smalti per apparecchi sanitari)
- 6900 (acciai speciali, inossidabili per apparecchi sanitari)
- 8478/83 (Appar. per estinz. incendi - Lance a getto pieno)
- 9485/89 (Appar. per estinz. incendi - Idranti a colonna soprasuolo)
- 9486/89 (Appar. per estinz. incendi - Idranti sottosuolo di ghisa)
- 9489/89 (Appar. per estinz. incendi - Impianti fissi di estinz. automat.)
- 9490/89 (Appar. per estinz. incendi - Alimentazioni idriche per imp. automat.)
- 9491/89 (Appar. per estinz. incendi - Erogatori Sprinkler)
- 9492/89 (Estintori carrellati d'incendio)
- 9494/89 (Evacuatori di fumo e calore - Caratt., Dimensionamento e prove)
- 9723/90 (Resistenza al fuoco di porte ed altri elementi di chiusura)

b) D.M. 12/12/85 (norme tecniche relative alle tubazioni)

c) Norme CEI: (impianto elettrico)
- CEI 107-6 (scaldacqua elettrici di accumulo)
- CEI 29/1/1958 (misuratore di livello sonoro)
- CEI, pubb. 123 (misuratore di livello sonoro, non di precisione)

d) Norme Associazione Nazionale Controllo Combustione (A.N.C.C)

e) Norme del Comando Provinciale VV.FF.;

f) Norme di Prevenzione Incendi del Ministero degli Interni;

g) C.T.I. Comitato Termotecnico Italiano (norme);

h) C.I.I. Concordato Italiano Incendi (norme);

i) UNI-CIG (norme) D.M. Industria 21/04/1993 di cui alla legge n°1083 del 6/12/1971 "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile (UNI-CIG 7129; 9891; 9891/FA.1; 9892; 7135/FA.2; 7271/FA.2 ed. 1991.

l) Norme per l'ABBATTIMENTO delle BARRIERE ARCHITETTONICHE: Legge 118/971; D.P.R. n° 384/1978; C.M. n° 4809/1968; norme UNI 9801.

Sono altresì applicabili a tutti gli effetti eventuali altre leggi e regolamenti non richiamati e/o emanati in corso d'opera da quanti possono averne merito.

L'Amministrazione Appaltante in caso di accertate inadempienze da parte dell'Impresa a quanto sopra prescritto, si riserva, dopo aver assegnato un congruo termine a mezzo raccomandata, il pieno diritto di sospendere in tutto od in parte i pagamenti maturati fino a quando l'impresa stessa non avrà soddisfatto, nella maniera più completa, gli obblighi assunti.

Resta pertanto inteso, che qualsiasi responsabilità derivante dalla mancata applicazione delle leggi, decreti, regolamenti, prescrizioni e norme tecniche vigenti, rimarrà a completo carico e spese dell'Impresa esecutrice dei lavori.

Le eventuali maggiorazioni dimensionali, fissate nelle prescrizioni tecniche ed in alcuni casi (modalità di esecuzione dei lavori) nel presente Capitolato Speciale, rispetto ai valori minimi consentiti dalle norme, saranno adottate per consentire futuri incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti previsti.

P A R T E T E R Z A

COLLAUDI

ART. 3.1: NORME GENERALI SUI COLLAUDI

I lavori oggetto del presente appalto risultano composti da categorie di lavori diverse ed eterogenee, pertanto negli articoli che seguono verranno dettate norme generali e particolari da tenersi per il collaudo e le operazioni ad esso comunque connesse relative alle diverse categorie di lavori.
Le categorie di lavori per cui non vengono fornite indicazioni specifiche si intendono ricomprese, ai fini del collaudo, tra i lavori edili.
La nomina del o dei collaudatori è di competenza dell'amministrazione appaltante.
Nel caso di lavori fino a 200.000 euro il certificato di collaudo sarà sostituito da quello di regolare esecuzione; per il lavori di importo superiore , ma non eccedente i 500.000 euro, l'Amministrazione potrà operare analoga sostituzione. Il certificato di regolare esecuzione sarà emesso comunque non oltre tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori.
Per i lavori finanziati dall'Amministrazione regionale ad altri Enti, o di propria competenza, la stessa dovrà ricevere lo Stato Finale e gli atti necessari entro la metà del tempo stabilito per l'esecuzione del collaudo.
Si richiama il 2° comma dell'art. 28 della Legge n°109/94 così come recepito dalla L.R. n°7/2002.

ART. 3.2: VISITA DI COLLAUDO

Il collaudo deve essere ultimato **non oltre 6 (SEI) mesi** dall'ultimazione dei lavori.
Il certificato di collaudo ha **carattere provvisorio** ed assume **carattere definitivo decorsi due anni** dall'emissione del medesimo. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.
Finché non è intervenuta l'approvazione degli atti di collaudo, la stazione appaltante ha facoltà di procedere ad un nuovo collaudo.
Il pagamento della rata di saldo, disposto previa copertura assicurativa, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera ai sensi dell'art. 1666, secondo comma, del codice civile.
Salvo quanto disposto dall'art. 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

ART. 3.3: MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO

A partire dalla data di ultimazione dei lavori e fino a quella di approvazione del verbale di collaudo, sarà a carico dell'appaltatore la manutenzione ordinaria e straordinaria dei lavori eseguiti senza alcun onere per l'Amministrazione, salvo restando il termine di garanzia previsto dal codice civile.

ART. 3.4: GARANZIA DOPO IL COLLAUDO

Per i lavori il cui importo superi l'ammontare stabilito con decreto del Ministero dei Lavori Pubblici, l'esecutore è inoltre obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio, una polizza indennitaria decennale, nonché una polizza per responsabilità civili verso terzi, della medesima durata, a copertura dei rischi di rovina parziale o totale dell'opera, ovvero per rischi derivanti da gravi difetti costruttivi.

ART. 3.5: VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI INERENTI GLI IMPIANTI ELETTRICI

Nel corso dei lavori, a discrezione del Direttore dei Lavori, saranno eseguite tutte le verifiche tecniche o collaudi parziali, disposti dall'Amministrazione appaltante, per controllare:

- *la corretta posa in opera di: cavidotti, tubazioni protettive interrate od incassate nelle pareti, canaline e cornici in PVC, fissate "a vista" sulle strutture murarie, passerelle metalliche ed in PVC, di smistamento e rompitratta, pozzetti d'ispezione interrati, etc.;*
- *le modalità di posa di: cavi e conduttori elettrici isolati entro i cavidotti, tubazioni protettive, canaline e passerelle portacavi, l'esecuzione dei giunti connessione e di derivazioni entro i pozzetti ispezionabili, ed i*

morsettamenti per derivazioni entro le cassette smistamento e scatole di derivazione;

- *la resistività del terreno in Ohm x m, previa misurazione con lo strumento misuratore di terra, onde prevedere l'efficienza dei dispersori da infiggere nel suolo, in corrispondenza dei pozzetti d'ispezione;*
- *la continuità delle connessioni di "messa a terra" e di quelle relativi ai "collegamenti equipotenziali", sino a: cassette di derivazione, morsetti di terra dei quadri elettrici, dispersori infissi nel suolo;*
- *la corretta esecuzione dei montaggi delle apparecchiature elettriche ed i relativi cablaggi (entro quadri, cassette, apparecchi d'illuminazione ed armature stradali, etc.);*
- *il corretto funzionamento di: sezionatori, interruttori automatici, differenziali, bobine e relè, "dopo la messa in servizio" dell'impianto per accertare il corretto intervento dei comandi e delle protezioni;*
- *la posa in opera corretta dei centri luminosi, sia nei locali interni di un edificio (verificando allineamenti geometrici ed equidistanze), sia all'esterno per i sostegni metallici delle armature stradali o dei lampioni (verificando: appiombatura, allineamento geometrico dei pali, orientamento delle armature);*
- *l'installazione corretta dei contenitori da incasso a parete od a vista, relativi ai quadri elettrici di distribuzione dei circuiti elettrici, o degli armadi stagni da esterno, fissati su basamenti o zoccoli di calcestruzzo cementizio; per una facile accessibilità al personale addetto alla manutenzione;*
- *i valori della tensione di alimentazione dell'impianto, sia nel punto di allacciamento in B.T. dell'ENEL e nei punti terminali dei circuiti d'illuminazione più distanti;*
- *le cadute di tensione massime percentuali riscontrate, in relazione ai valori ammissibili dalle Norme CEI;*
- *eventuali altre verifiche e controlli, che a secondo del tipo di impianto, il Direttore dei Lavori ritenesse opportuno fare accertare.*

Il Direttore dei Lavori, al termine delle verifiche e delle prove eseguite, qualora venissero riscontrate manchevolezze o deficienze, richiederà all'Impresa esecutrice dei lavori di provvedere alla loro eliminazione entro un termine il più breve possibile.

ART. 3.6: VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI INERENTI GLI IMPIENTI IDRICI E DI CLIMATIZZAZIONE

Durante il corso dei lavori a discrezione della D.L., saranno eseguiti verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti d'impianti in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato Speciale d'Appalto.
Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, etc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.
Dei **risultati delle verifiche e prove preliminari** di cui sopra, si **dovrà compilare regolare verbale**.
Tutto ciò **dovrà essere** eseguito quando le tubazioni sono **ancora in vista** e cioè prima che si proceda a **verniciature, coibentazioni e rivestimenti, chiusura di tracce, cunicoli o cavedi impraticabili, rivestimenti murari,** massetti, pavimentazioni, etc..
Il **Direttore dei Lavori,** al termine delle verifiche e delle prove eseguite, qualora **venissero riscontrate manchevolezze** e deficienze, **richiederà all'Impresa** esecutrice dei lavori di provvedere alla **loro eliminazione** entro un termine **il più breve possibile**.
Di norma saranno eseguite le seguenti prove:

A) Prova di tenuta idraulica delle reti di distribuzione.

*Dopo aver chiuso le estremità delle condutture con tappi a vite o flange, in modo da costruire un circuito chiuso e dopo aver riempito d'acqua il circuito stesso, si sottoporrà a pressione la rete o parte di essa a mezza di una pompa idraulica munita di **manometro** inserita **in un punto qualunque del circuito**.*

*Tutte le tubazioni in prova complete delle valvole e dei rubinetti di intercettazione mantenuti in posizione aperta saranno provate ad una pressione pari a **tre volte la pressione massima di esercizio** dell'impianto ma **comunque non inferiore a 6 Kg/cmq**.*

*La pressione di prova sarà letta su manometro inserito a **metà altezza delle colonne** montanti. La prova **sarà giudicata positiva** se l'impianto, mantenuto al valore della pressione **stabilita per 24 ore consecutive**, non accuserà **perdite**.*

B) Prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione.

Con fluidi scaldanti e refrigeranti, dopo che sia stata effettuata con esito positivo la prova di cui al punto precedente.

Si ritiene positivo l'esito della prova quando in tutti gli apparecchi di utilizzazione l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe e deformazioni permanenti e i vasi di espansione abbiano contenuto tutta la variazione di volume dell'acqua senza superare, se del tipo "chiuso", la pressione massima prevista in progetto.

C) Prova di tenuta idraulica rete antincendio

La prova della rete antincendio verrà eseguita ad una pressione non inferiore a 12 atm. ferme rimanendo tutte le

modalità e prescrizioni di cui alla lettera A.

D) Prova di tenuta rete aria

La prova di tenuta verrà effettuata con aria o gas inerte (azoto) alla pressione di:

- 0,1 Kg/cmq. per impianti completamente in vista;

- 1,0 Kg/cmq. per impianti con tubazioni anche parzialmente sotto traccia.

La durata della prova dovrà essere di almeno 30 minuti primi; la tenuta dovrà essere controllata mediante manometro a mercurio, o con altro apparecchio di equivalente sensibilità.

La prova avrà esito positivo, quando il manometro non avrà accusato alcuna caduta di pressione fra le letture eseguite all'inizio ed al termine del secondo quarto d'ora.

Se saranno riscontrate perdite, esse verranno eliminate sia sostituendo le parti difettose, sia rifacendo le guarnizioni di tenuta.

Eliminate le perdite, la prova dovrà essere ripetuta (v. anche norme UNI CIG 7128 e UNI CIG 7131.

E) Prova di portata rete acqua fredda

La prova intende accertare che l'impianto sia in grado di erogare la portata alla pressione stabilita quando si funzionante un numero di erogazioni pari a quelle previste dai coefficienti di contemporaneità.

F) Verifica della circolazione della rete acqua calda

La prova consisterà nella misura del volume di acqua erogato prima dell'arrivo dell'acqua calda; la prova sarà eseguita tenendo in funzione la sola utenza più sfavorita, e sarà considerata positiva se il volume di acqua erogata prima dell'arrivo dell'acqua calda, sarà inferiore a litri 2.

G) Prova di efficienza della rete di ventilazione secondaria

La prova consiste nel controllo delle tenuta dei sifoni degli apparecchi gravanti sulle colonne da provare, quando venga fatto scaricare contemporaneamente un numero di apparecchi pari a quello stabilito dalla contemporaneità.

H) Livelli di rumori ammissibili

Negli ambienti da proteggere, il livello di rumore durante il funzionamento degli impianti non deve superare il valore di 40 db (A), soltanto per rumori di durata molto breve, quali quelli generati da scarichi, flussometri, etc..

I) Prova di tenuta rete gas

La prova di tenuta verrà effettuata con aria o gas inerte (azoto), alla pressione di:

- 0.1 Kg/cm per impianti completamente in vista;

- 1.0 Kg/cm per impianti con tubazioni anche parzialmente sotto traccia.

La durata della prova dovrà essere almeno di 30 minuti primi; la tenuta dovrà essere controllata mediante manometro a mercurio, o con altro apparecchio di equivalente sensibilità.

La prova avrà esito positivo, quando il manometro non avrà accusato alcuna caduta di pressione fra le letture eseguite all'inizio ed al termine del secondo quarto d'ora.

Se saranno riscontrate perdite, esse verranno eliminate sia sostituendo le parti difettose, sia rifacendo le guarnizioni di tenuta. Eliminate le perdite, la prova dovrà essere ripetuta (v. anche norme UNI CIG 7128 e UNI CIG 7131).

ART. 3.7: COLLAUDO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Nel corso delle operazioni **di collaudo degli impianti elettrici** si eseguiranno tutte **le misurazioni, le verifiche e le prove di funzionamento sugli impianti**, sulle apparecchiature e sui macchinari elettrici occorrenti ad accertare:

1 *- che siano state osservate le normative di legge vigenti per il settore degli impianti in oggetto (C.E.I., UNEL, Antinfortunistiche, Prevenzione Incendi, etc.), le tecniche generali e particolari specificate nelle modalità di esecuzione dei lavori del presente Capitolato;*

2 *- che i lavori e gli impianti siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel Progetto esecutivo principale o nella Perizia Suppletiva e/o di Variante, approvati dall'Amministrazione appaltante ed allegati al Contratto;*

3 *- che i lavori e gli impianti corrispondano a tutte le eventuali modifiche concordate successivamente dall'Impresa con la D.L.;*

4 *- che i materiali, le apparecchiature ed i macchinari o dispositivi elettrici impiegati nell'esecuzione dei lavori, siano conformi a quelli previsti nel progetto esecutivo, nel computo metrico dettagliato e nella Perizia Suppletiva e/o di Variante.*

Nel collaudo definitivo dovranno, in ogni caso, essere effettuati i seguenti controlli tendenti ad accertare:

A *- la corretta esecuzione dei lavori edili eseguiti ed in particolare: ripristini degli intonaci sulle tracce e nicchie nelle strutture murarie (per tubazioni o contenitori incassati nelle pareti), posizionamento del bordo superiore dei pozzetti (per alloggiamento interruttori e prese da incasso) a filo di intonaco finito delle pareti interne dei locali; (per gli impianti di illuminazione esterna) accertare: dimensioni dei basamenti dei sostegni e dei pozzetti di derivazione e di ispezione, nonché consistenza dei getti di calcestruzzo cementizio, pavimentazione esterna in conglomerato bituminoso e tappetino d'usura, posa in opera dei chiusini in ghisa dei pozzetti a filo della pavimentazione finita di tappetino d'usura già rullato;*

B - la continuità elettrica dei circuiti di alimentazione e dei collegamenti di "messa a terra" e di quelli "equipotenziali";
C - lo stato d'isolamento dei circuiti e delle linee in cavo;
D - le sezioni nominali dei conduttori elettrici, il tipo dei cavi unipolari e multipolari installati e loro grado d'isolamento;
E - l'esecuzione corretta dei cablaggi e dei morsettamenti entro i quadri elettrici, verificando il montaggio delle apparecchiature in relazione allo schema elettrico del progetto esecutivo;
F - le cadute di tensione massime percentuali riscontrate sui punti di utilizzazione più distanti dal quadro elettrico principale o dal punto di allacciamento dell'ENEL (per le reti di illuminazione, prese di p.f.m. e F.M.);
G - la ripartizione equilibrata dei carichi monofasi, relativi ai circuiti di illuminazione e prese di p.f.m. sulle tre fasi ed neutro, in corrispondenza dei quadri elettrici di sezionamento e protezione di zona; viene consentito uno squilibrio massimo del 15%, riferito al carico medio I in A, ricavabile a pieno carico dalla media degli assorbimenti di corrente relativi alle singole fasi (R-S-T);
H - i tipi degli apparecchi d'illuminazione, delle lampade a scarica nei gas (tubolari fluorescenti, a bulbo, etc), e degli alimentatori rifasati o non, che sono stati installati; verificando se rispondono alle caratteristiche previste nel Capitolato Speciale d'Appalto, nell'E.P.U. o nelle descrizioni del Computo Metrico particolareggiato, allegati al progetto esecutivo principale od alle descrizioni della Perizia Suppletiva e/o di Variante;
I - gli illuminamenti misurati con un Luxmetro alla quota di mt.1,00 dal pavimento, nei locali più significativi dell'edificio destinati ad uso: Corridoi, scale, disimpegni, atrii, spogliatoi, servizi igienici, bagni, uffici, locali di lettura; locali quadri elettrici e destinati ad impianti tecnologici od a depositi di materiali cucina, dispense, stireria; per le aree esterne agli edifici, cortili, vialetti, attraversamenti, etc. misurati a quota di mt.1,00 dal suolo di calpestio;
L - il valore della resistenza totale di dispersione a terra R di ogni circuito di illuminazione, previo il distacco dei "conduttori di protezione" (discese) dai "conduttori di terra" che fanno capo all'anello dispersore di terra o direttamente ai paletti dispersori infissi nel suolo.

ART. 3.8: COLLAUDO DEGLI IMPIANTI IDRICI E DI CLIMATIZZAZIONE

In particolare nel collaudo che sarà fatto secondo le norme UNI-CTI, si eseguiranno, tra l'altro, tutte le misure e verifiche occorrenti per accertare:
A) che le installazioni ed i lavori siano in tutto corrispondenti per qualità e quantità alle indicazioni contenute nel progetto ed alle eventuali modifiche ed aggiunte concordate in sede di aggiudicazione ed in corso d'opera;
B) che l'impianto nelle condizioni di funzionamento richieste è in grado di assicurare le prestazioni di contratto;
C) che nell'esecuzione siano state scrupolosamente osservate le norme tecniche generali e particolari di contratto con speciale riguardo alle leggi e regolamenti di esecuzione vigenti in materia;
Agli effetti del collaudo e dell'esercizio dell'impianto, valgono le seguenti prescrizioni, delle quali si deve tener conto nella progettazione dell'impianto:
A) quale valore della temperatura esterna nei riguardi dell'impianto di riscaldamento e di condizionamento invernale si deve assumere quello rilevato alle ore 6 (sei) del mattino del giorno o dei singoli giorni del collaudo a mezzo di termometro posto ad opportuna distanza a nord dell'edificio e schermato in modo da non ricevere riflessi dall'edificio stesso e dagli oggetti circostanti. Qualora nel giorno del collaudo si verifichi una temperatura esterna al di fuori di quelle indicate nel successivo art. lett. A-B), il collaudo deve essere rinviato;
B) quale valore della temperatura esterna nei riguardi dell'impianto di condizionamento di aria estivo si deve assumere quello rilevato alle ore 14 (quattordici) del giorno o dei singoli giorni del collaudo a mezzo di termometro posto alla bocca di presa dell'aria esterna;
C) quale temperatura dei locali, si deve assumere quella rilevata nel centro degli stessi a m.1,60 dal pavimento;
D) quale temperatura nelle caldaie ad acqua o nei dispositivi di trasformazione, s'intende la temperatura rilevata con termometro posto sulla caldaia o sul dispositivo di trasformazione oppure sul tubo di uscita ed immediatamente dopo le caldaie o i dispositivi di cui sopra;
E) le condizioni normali di regime dell'impianto di condizionamento di aria invernale, si intendono raggiunte quando la temperatura degli ambienti con i prescritti ricambi di aria, risulti quella posta a base del calcolo con una tolleranza massima di 1,5 gradi centigradi in più od in meno in alcuni locali. In corrispondenza di diverse temperature ed umidità dell'aria esterna, diverse da quelle prese a base del calcolo dell'impianto, i valori della temperatura dell'aria alle bocchette, dell'aria ambiente e della sua umidità dovranno variare in relazione alla variazione di potenza risultante:
F) il collaudo dell'impianto di condizionamento di aria invernale ed estivo si deve eseguire dopo un funzionamento nelle condizioni normali di regime stabilite alla precedente lett. e), della durata di giorni 3 (tre) controllato dal collaudatore in contraddittorio con la ditta assuntrice. Dopo il predetto periodo la parte di impianto a funzionamento intermittente dovrà, ogni giorno, raggiungere le condizioni normali di regime.

ART. 3.9: COLLAUDO DELLE RETI FOGNARIE

Collaudo reti fognarie in calcestruzzo (procedura descritta dalla normativa UNI EN 1610 del 30/11/99)
Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori fognari - Collaudo con acqua (metodo "W")
La pressione di prova è la pressione equivalente o risultante dal riempimento della sezione di prova fino al livello del terreno in corrispondenza dei pozzetti a valle o a monte, a seconda dei casi, con una pressione massima di 50 kPa e una pressione minima di 10 kPa misurata sulla generatrice superiore del tubo.
Il tempo di prova deve essere di 30 minuti.
Si deve mantenere la pressione entro 1 kPa della pressione di prova definita in precedenza rabbocccando con acqua.
Si deve misurare e registrare la quantità totale di acqua aggiunta durante la prova per soddisfare questo requisito al fine di mantenere il livello dell'acqua che corrisponde alla pressione di prova richiesta. Il requisito di prova è soddisfatto se la quantità d'acqua aggiunta non è maggiore di:

- 0,15 l/m^2 (1) nel tempo di 30 min per le tubazioni;
- 0,20 l/m^2 (1) nel tempo di 30 min per le tubazioni che comprendono anche i pozzetti;
- 0,40 l/m^2 (1) nel tempo di 30 min per i pozzetti e le camere di ispezione.

(1) - i m^2 si riferiscono alla superficie interna bagnata.

Sistemi di tubazioni in plastica per condotte fognarie interrate – PVC (Procedure descritte dalla normativa pr ENV 1401-3 di prossima emissione)
Le condotte a gravità sono collaudate secondo le procedure descritte dalla Normativa di collaudo reti fognarie in calcestruzzo.
I tubi in PVC non sono porosi, pertanto è possibile adottare i seguenti parametri più restrittivi:
Perdite ammesse nel collaudo con acqua:

- 0,04 l/m2 nel tempo di 30 minuti, per le tubazioni.
- 0,05 l/m2 nel tempo di 30 minuti per pozzetti e camere di ispezione.

Collaudo reti fognarie (estratto delle norme tedesche DIN 4033)
Per il collaudo si utilizzeranno colonne di liquido o adeguati manometri.
La lettura deve riferirsi al punto più basso del tratto esaminato.
Le tubazioni verranno collaudate ad una sovrapressione di 0,5 bar misurata sopra al punto più basso bagnato dall'acqua del tratto esaminato.
Per un tempo preliminare di circa 24 ore la tubazione andrà tenuta completamente piena.
E' previsto un tempo preliminare di circa un'ora durante il quale deve essere mantenuta (anche rabboccando) la pressione di collaudo di 0,5 bar.
La pressione di collaudo instaurata all'inizio della prova andrà mantenuta per almeno 15 minuti, eventualmente rabboccando costantemente l'acqua in modo da mantenere costante il livello della colonna liquida.
Il quantitativo d'acqua rabboccato durante la prova, va misurato.
La tubazione viene considerata impermeabile all'acqua se i giunti risultano a tenuta stagna e se i rabbocchi d'acqua durante il collaudo (di 15 minuti) non superano i seguenti valori espressi in litri su m^2 di superficie interna bagnata:

Tubazioni in GRES:	0,10 litri/m² - (es. per il mm 200: 0,063 litri/m)
Tubazioni in PVC-PE:	0,02 litri/m² - (es. per il mm 200: 0,013 litri/m)

P A R T E Q U A R T A

NORME PARTICOLARI PER I LAVORI EDILI

CAPO I

MATERIALI: QUALITA' E PROVENIENZA

ART. 4.1.1: MATERIALI IN GENERE

Salvo le particolari disposizioni qui contenute, l'Imprenditore provvede all'approvvigionamento dei materiali dalle località di sua scelta purché a giudizio della D.L. siano delle migliori qualità e rispondenti alle indicazioni e ai requisiti contenuti nel presente Capitolato.
L'Imprenditore è obbligato a prestarsi senza alcun compenso in ogni tempo alle prove di laboratorio o alle analisi dei materiali, da eseguirsi presso Istituti autorizzati, anche se più volte ripetute..
I campioni sono prelevati secondo le norme prescritte dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.), che l'Imprenditore dichiara di conoscere ed alle quali si assoggetta, e occorrendo, conservati negli Uffici dell'Amministrazione munendoli di suggelli e firme e previa redazione di appositi verbali.
In ogni caso l'Imprenditore è unico responsabile della qualità dei materiali impiegati ed è sempre responsabile della costanza delle caratteristiche accettate per tutto il materiale impiegato nel corso dei lavori.

I materiali previsti nel presente capitolato, devono rispondere alle principali norme di accettazione specifiche, in particolare vanno rispettate le norme indicate nei vari articoli del capitolato in oggetto e le seguenti:

1) **D.M. 30-10-1912** - *"Norme e condizioni per l'accettazione dei legnami";*
2) **R.D. 16-11-1939 n° 2229** - *"Norme per la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato".*
3) **R.D. 16-11-1939 n° 2230** - *"Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico".*
4) **R.D. 16-11-1939 n° 2231** - *"Norme per l'accettazione delle calci".*
5) **R.D. 16-11-1939 n° 2232** - *"Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione".*
6) **R.D. 16-11-1939 n° 2233** - *"Norme per l'accettazione dei materiali laterizi".*
7) **R.D. 16-11-1939 n° 2234** - *"Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazioni".*
8) **R.D. 16-11-1939 n° 2235** - *"Norme per l'accettazione dei mattoni e terre refrattarie da impiegare nelle comuni costruzioni edilizie.*
9) **Legge 19-07-1961 n° 706** - *"Impiego della biacca nella pittura".*
10) **Legge 26-05-1965 n° 595** - *"Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici".*
11) **D.M. 03-06-1968** - *"Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi".*
12) **Legge 05-11-1971 n° 1086** - *"Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".*
13) **D.M. 31-08-1972** - *"Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche.*
14) **D.M. 16-06-1976** - *"Norme tecniche per la esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".*
15) **D.M. 26-06-1984** - *"Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi".*
16) **D.M. 27-07-1985** - *"Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".*
17) **D.M. 20-11-1987** - *"Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".*
18) **D.M. 09-03-1988 n° 126** - *"Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi.*
19) **D.M. 14-2-1992** - *"Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".*

In particolare, sui manufatti di valore storico-artistico, se gli elaborati di progetto lo prevedono, sarà cura dell'Appaltatore:

- determinare lo stato di conservazione dei manufatti da restaurare;
- individuare l'insieme delle condizioni ambientali e climatiche cui è esposto il manufatto;
- individuare le cause e i meccanismi di alterazione;
- controllare l'efficacia e l'innocuità dei metodi d'intervento mediante analisi di laboratorio da effettuare secondo i dettami delle "raccomandazioni NORMAL" pubblicate dalle commissioni istituite e recepite dal Ministero per i Beni Culturali col decreto n. 2093 del 11-11-82. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme del C.N.R., verrà effettuato in contraddittorio con l'Appaltatore e sarà appositamente verbalizzato.

I materiali non accettati dalla D.L., in quanto a suo insindacabile giudizio non riconosciuti idonei, dovranno essere rimossi immediatamente dal cantiere a curare a spese dell'Appaltatore e sostituiti con altri rispondenti ai requisiti richiesti. L'Appaltatore resta comunque responsabile per quanto concerne la qualità dei materiali forniti. Infatti, questi ultimi, anche se ritenuti idonei dalla D.L., dovranno essere accettati dall'Amministrazione in sede di collaudo finale.

ART. 4.1.2: MATERIALI NATURALI DI CAVA

1. **Acqua** - Oltre ad essere dolce e limpida, dovrà, anche avere, un PH neutro ed una morbidezza non superiore al 2%. In ogni caso non dovrà presentare tracce di sali (in particolare solfati di magnesio o di calcio, cloruri, nitrati in concentrazione superiore allo 0,5%), di aggressivi chimici e di inquinamenti organici o inorganici.
   Tutte le acque naturali limpide (ad esclusione della sola acqua di mare) potranno essere usate per le lavorazioni. Le acque, invece, che provengono dagli scarichi industriali o civili, poiché contengono sostanze (zuccheri, oli grassi, acidi, basi) capaci d'influenzare negativamente la durabilità dei lavori, dovranno essere vietate per qualsiasi tipo di utilizzo.
   Per quanto riguarda le acque torbide, le sostanze in sospensione non dovranno superare il limite di 2 gr/lt.
2. **Sabbia** - La sabbia naturale o artificiale da miscelare alle malte (minerali o sintetiche) sia essa silicea, quarzosa, granitica o calcarea, non solo dovrà essere priva di sostanze inquinanti ma anche possedere una granulometria omogenea (setaccio 2 UNI 2332) e provenire da rocce con alte resistenze meccaniche. La sabbia, all'occorrenza, dovrà essere lavata onde eliminare qualsiasi sostanza nociva.
3. **Sabbia per muratore ed intonaci** - Dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso un setaccio con maglie circolari dal diametro di mm. 2 per murature in genere e dal diametro di mm. 1 per intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio (setaccio 2-1 UNI 2332).
4. **Sabbie per conglomerati** - Dovranno corrispondere a requisiti del D.M. 03.06.1968, all. 1 punto 2 e al D.M. 27.07.1985. I grani dovranno avere uno spessore compreso tra 0, 1 e 5 mm. (UNI 2332 ed essere adeguati alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera (UNI 85230).
   Per il confezionamento di calcestruzzi e di malte potranno essere usati sia materiali lapidei con massa volumica compresa fra i valori di 2.100 e 2.990 kg/mc sia aggregati leggeri aventi massa volumica inferiore a 1.700 kg/mc. Sarà assolutamente vietato l'uso di sabbie marine.
5. **Rinforzanti per resine** - Dovranno possedere i requisiti richiesti dai produttori di resine o dalla D.L. la granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione e al tipo di lavorazione. Sarà assolutamente vietato l'utilizzo di sabbie marine o di cava che presentino apprezzabili tracce di sostanze chimiche attive.
   I rinforzanti da impiegare per la formazione di betoncini di resina dovranno avere, un tasso di umidità in peso non superiore allo 0, 09% ed un contenuto nullo d'impurità o di sostanze inquinanti; in particolare, salvo diverse istruzioni impartite dalla D.L., le miscele secche di sabbie silicee o di quarzo dovranno essere costituite da granuli puri del diametro di circa 0, 10-0, 30 mm. per un 25%, di 0, 50-1, 00 mm. per un 30% e di 1, 00-2, 00 mm. per il restante 45%.
   Le polveri (silice ventilata - silice micronizzata) dovranno possedere grani del diametro di circa 50-80 micron e saranno aggiunte, ove prescritto alla miscela secca di sabbie in un quantitativo di circa il 10-15% in peso. In alcune applicazioni potranno essere usate fibre di vetro sia del tipo tessuto che non tessuto, fibre di amianto e fiocchi di nylon. In particolare la D.L. e gli organi preposti dovranno stabilire le caratteristiche tecniche dei rinforzanti, dei riempitivi, degli addensanti e di tutti gli altri agenti modificatori per resine in base all'impiego ed alla destinazione.
6. **Ghiaia e pietrisco** - Le ghiaie, prodotte dalla frantumazione naturale delle rocce o di materiali analoghi ottenuti per frantumazione artificiale di ciottoli o blocchi di roccia, dovranno avere i seguenti requisiti:
   - buona resistenza alla compressione;
   - bassa porosità in modo che sia assicurato un basso coefficiente di imbibizione;
   - assenza dei composti idrosolubili (es. gesso);
   - assenza di sostanze polverose, argillose o di terreno organico in quanto tali materiali impediscono agli impasti di calce e cemento di aderire alla superficie degli aggregati inerti.

Per il controllo granulometrico sarà obbligo dell'Appaltatore approvvigionare emettere a disposizione della D.L. i crivelli UNI 2334.

7. **Ghiaia e pietrisco per conglomerati cementizi** - La dimensione dei granuli degli aggregati dovrà essere prescritta dalla D.L. in base alla destinazione d'uso e alle modalità d'applicazione. Le loro caratteristiche tecniche dovranno essere quelle stabilite dal D.M. 27.07.1985, All. 1, punto 2 e dalla norma UNI 7466-1-2-3/75.
8. **Pomice, argilla espansa ed altri inerti leggeri** - Dovranno possedere la granulometria prescritta dagli elaborati di progetto, essere asciutti ed esenti da alterazioni, polveri, sostanze organiche e materiali estranei (UNI 7549/1-12/76). Se utilizzati per miscele strutturali dovranno possedere resistenza meccanica intorno ai valori di 15 N/mm^2.
9. **Pietre naturali e marmi** - Le pietre naturali, da impiegare per la muratura o per qualsiasi altro lavoro, dovranno essere di grana compatta, ed esenti da piani di sfaldamento, screpolature, venature ed inclusioni di sostanze estranee; inoltre, dovranno avere dimensioni adatte al particolare tipo di impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità delle sollecitazioni cui dovranno essere sottoposte e possedere un'efficace capacità di adesione alle malte.
   Il carico di sicurezza a compressione non dovrà mai superare il 20% del rispettivo carico di rottura. Saranno escluse, salvo specifiche prescrizioni, le pietre gessose ed in generale tutte quelle che potrebbero subire alterazioni per l'azione degli agenti atmosferici o dell'acqua corrente.
   La materia riguardante le pietre naturali è disciplinata dal R.D. del 16.11.1939 n. 2232 (G.U. n. 92/1940).
10. **Pietre da taglio** - Oltre a possedere i requisiti delle pietre naturali, dovranno essere sonore alla percussione, prive di fenditure e litoclasi e possedere una perfetta lavorabilità.
    Per le opere a "faccia a vista" sarà vietato l'impiego di materiali con venature disomogenee o, in genere, di brecce. Inoltre dovranno avere buona resistenza a compressione, resistenza a flessione, tenacità (resistenza agli urti), capacità di resistenza agli agenti atmosferici e alle sostanze inquinanti, lavorabilità (attitudine ad essere trasformate in blocchi squadrati, in lastre, colonne, capitelli, cornici) e lucidabilità.
11. **Lastre per tetti, per cornicioni e simili** - Saranno preferibilmente costituite da rocce impermeabili (poco porose), durevoli ed inattaccabili al gelo, che si possano facilmente trasformare in lastre sottili (scisti, lavagne).
12. **Lastre per interni** - Dovranno essere costituite preferibilmente da pietre perfette, lavorabili, trasformabili in lastre lucidabili, tenaci e resistenti all'usura. Per il pezzame "a bollettonato" si dovrà valutare il coefficiente di usura secondo l'Art. 5 del R.D. 2234 del 16.11.1939.
13. **Tufi** - Dovranno possedere una struttura litoide, solida ed omogenea. La loro massa non dovrà essere inferiore a 1600 Kg/mc., e la resistenza a compressione a 35 Kgt/cmq (a secco) e a 25 Kgt/cmq (bagnato). Sarà vietato l'utilizzo di tufi friabili o a base di pomice.
14. **Marmi** - Dovranno essere della migliore qualità, privi di scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi o altri difetti che li renderebbero fragili e poco omogenei. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture e scheggiature.

ART. 4.1.3: CALCI, POZZOLANE, LEGANTI IDRAULICI, LEGANTI IDRAULICI SPECIALI E LEGANTI SINTETICI

L'approvvigionamento dei leganti potrà essere effettuato sia ricorrendo al prodotto sfuso che a quello confezionato in sacchi sigillati su cui dovranno essere chiaramente indicati il peso, la qualità del legante, lo stabilimento di produzione, la quantità di acqua occorrente per il confezionamento di una malta normale e le resistenze minime a trazione ed a compressione dopo 28 gg. di stagionatura dei provini.

L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà essere annotata sul giornale dei lavori o sul registro dei getti; la conservazione dei leganti dovrà essere effettuata in locali asciutti e su tavolati in legname approntati a cura dell'Appaltatore; lo stoccaggio sarà, preferibilmente, effettuato in adeguati "silos".

- **Calci aeree** - Le calci, ottenute dalla cottura di calcare, dovranno possedere caratteristiche d'impiego richieste dal R.D. n. 2231 del 1939 (G.U. 18.04.1940) che prende in considerazione i seguenti tipi di calce:
  - calce grassa in zolle, cioè calce viva in pezzi, con contenuto di ossidi di calcio e magnesio non inferiore al 94% e resa in grassello non inferiore al 2, 5%;
  - calce magra in zolle o calce viva contenente meno del 94% di ossidi di calcio e magnesio e con resa in grassello non inferiore a 1, 5%;
  - calce idrata in polvere ottenuta dallo spegnimento della calce viva, si distingue: in fiore di calce quando il contenuto minimo degli idrossidi di calcio, magnesio non è inferiore al 91%; calce idrata da costruzione quando il contenuto minimo degli idrossidi non è inferiore all'82%. In entrambi i tipi di calce idrata il contenuto massimo di carbonati e d'impurità non dovrà superare il 6% e l'umidità il 3%.

  Per quanto riguarda la finezza dei granuli, la setacciatura dovrà essere praticata con vagli aventi fori di 0, 18 mm. e la parte trattenuta dal setaccio non dovrà superare l'1% nel caso del fiore di calce ed il 2% nella calce idrata da costruzione; se, invece, si utilizza un setaccio da 0, 09 mm. la parte trattenuta non dovrà essere superiore al 5% per il fiore di calce e del 15% perla calce idrata da costruzione. Quest'ultima dovrà essere confezionata con idonei imballaggi e conservata in locali ben asciutti. Nelle confezioni dovranno essere ben visibili le indicazioni del produttore, il peso del prodotto e la specifica se trattasi di fiore di calce o di calce idrata da costruzione.

- **Leganti idraulici** - I cementi e le calci idrauliche dovranno possedere le caratteristiche d'impiego stabilite dalla legge n. 595 del 26 maggio 1965 e del D.M. del 31 agosto 1972; invece, le norme relative all'accettazione e le modalità d'esecuzione delle prove d'idoneità e collaudo saranno regolate dal successivo D.M. del 3 giugno 1968 e dal D.M. 20.11.1984.
- **Pozzolane** - Per quanto concerne le norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico si farà riferimento al R.D. 16.11.1939, n. 2230.
- **Gessi per l'edilizia** - I gessi per l'edilizia, distinti in base alla loro destinazione (per muri, intonaci, pavimenti, ecc.) in base alla UNI 6782, avranno le caratteristiche fisiche (granulometria, resistenza) e chimiche (tenore solfato di calcio, contenuto d'impurità) fissate dalla norma UNI 8377.
  I gessi dovranno essere approvvigionati in sacchi sigillati riportanti il nominativo del produttore e la qualità del gesso contenuto. L'immagazzinaggio dovrà essere effettuato con tutti gli accorgimenti atti ad evitare il degrado per umidità.
- **Cementi a presa rapida** - Dovranno rispondere alle soprindicate norme sui cementi ed essere conservati al riparo dell'umidità; le modalità di posa in opera dovranno rispettare scrupolosamente le prescrizioni del produttore e gli sfridi, a presa avvenuta, essere portati a rifiuto.
- **Cementi privi di ritiro** - Costituiti da cemento portland, agenti espansivi (solfoalluminati di calcio) ed agenti stabilizzanti avranno le seguenti caratteristiche:
  - assenza di ritiro sia in fase plastica che in fase d'indurimento (UNI 6555- 73);
  - consistenza (slump) compresa fra i valori di 14-20 cm.;
  - assenza di acqua essudata (bleeding) UNI 7122;
  - buona lavorabilità e lungo mantenimento della stessa (UNI 7123/72);
  - ottima capacità di adesione su diversi tipi di supporti (UNI 10020/72);
  - resistenze meccaniche adeguate alla specifica applicazione (UNI 6132/72, 6235/72, 6556)

  Verranno impiegati miscelandoli con l'esatto quantitativo d'acqua consigliato dal produttore e gli sfridi, una volta rappresi, dovranno essere trasportati a rifiuto. L'Appaltatore dovrà prestare particolare attenzione alla loro stagionatura umida ricorrendo alle modalità consigliate dal produttore.
- **Resine** - Le resine sono sostanze vetrose ed amorfe di tipo solido-liquido, prive di un punto di fusione netto che subiscono, tramite somministrazione di calore, una graduale diminuzione della loro viscosità. A base di polimeri organici in cui un gran numero di atomi sono uniti mediante legami chimici primari, vengono classificate relativamente al loro comportamento in termoplastiche e termo indurenti.
  L'utilizzo di detti materiali, la provenienza, la preparazione, il peso dei singoli componenti e le modalità d'applicazione saranno concordati con la D.LL. dietro la sorveglianza e l'autorizzazione degli argani preposti alla tutela del bene in oggetto.
  In presenza di manufatti di particolare valore storico-artistico sarà vietato, salvo specifica disposizione degli elaborati di progetto, in assenza di analisi di laboratorio, di prove applicative o di specifiche garanzie da parte della ditta produttrice sull'effettiva irreversibilità dell'indurimento ed in mancanza di una comprovata compatibilità chimica, fisica e meccanica con i materiali edili preesistenti, utilizzare prodotti di sintesi chimica.
  Le caratteristiche dei suddetti prodotti saranno conformi alle norme UNICHIM, mentre le analisi di laboratorio relative alle indagini preliminari per la scelta dei materiali saranno quelle stabilite dalle raccomandazioni NORMAL. In particolare le caratteristiche qualitative dei legami organici in base alloro impiego saranno le seguenti:
  - perfetta adesione ai comuni materiali da costruzione ottenuta mediante la formazione di un sufficiente numero di gruppi polari capaci di stabilire legami fisici d'affinità con i costituenti sia minerali che organici dei materiali trattati;
  - buona stabilità alla depolimerizzazione ed all'invecchiamento;
  - elevata resistenza all'attacco chimico operato da acque, sostanze alcaline o da altri tipi di aggressivi chimici;
  - limitatissimo ritiro in fase d'indurimento.
- **Resine epossidiche** - Derivate dalla condensazione del bisfenolo A conepicloridrina, potranno essere del tipo solido o liquido. In combinazione con appositi indurenti amminici che ne caratterizzano il comportamento, potranno essere utilizzate anche miscele con cariche minerali, riempitivi, solventi ed addensanti, solo dietro approvazione del D.LL., per lavori in cui sarà necessario sfruttare le loro elevatissime capacità adesive. Saranno vietati tutti i trattamenti superficiali che potrebbero sostanzialmente modificare l'originario effetto cromatico dei manufatti (UNI 7097-72). Le caratteristiche meccaniche, le modalità applicative e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM. Le caratteristiche richieste in relazione allo specifico utilizzo (+ 20C) sono le seguenti:

1) Formulati per impregnazione:
Punto d'infiammabilità 90øC
ritiro 0,10%
viscosità (a+b) mPa.s 150
pot life (minuti) 60
assorbimento 2%
punto Martens 35øC
resistenza a trazione (MPa) 50
resistenza a flessione (MPa) 50
resistenza a compressione (MPa) 70
modulo elastico a fless. (MPa) 1.000

2) Formulati per iniezione:
2a) per lesioni inferiori a mm 1, 5:
Punto d'infiammabilità 90øC
ritiro 12%
viscosità (a+b) mPa.s 150-400
pot life (minuti) 30
assorbimento 2%
punto Martens 50øC
resistenza a trazione (MPa) 30
resistenza a flessione (MPa) 50
resistenza a compressione (MPa) 70
modulo elastico a fless. (MPa) 1.000 - 3.000

2b) per lesioni superiori a mm 1, 5:
Punto d'infiammabilità 90øC
ritiro 12%
viscosità (a+b) mPa.s 3.500-4.000
pot life (minuti) 30
assorbimento 2%
punto Martens 50øC
resistenza a trazione (MPa) 50
resistenza a flessione (MPa) 50
resistenza a compressione (MPa) 70
modulo elastico a fless. (MPa) 3.000

3) Formulati per betoncini:
Punto d'infiammabilità 90øC
ritiro 0,10%
viscosità (a+b) mPa.s 7.000
pot life (minuti) 60
assorbimento 2%
punto Martens 35øC
resistenza a trazione (MPa) 30
resistenza a flessione (MPa) 30
resistenza a compressione (MPa) 90
modulo elastico a fless. (MPa) 17.000

4) Formulati per restauro strutture:
Punto d'infiammabilità 90øC
ritiro 0,10%
viscosità (a+b) mPa.s 7.000
pot life (minuti) 30
assorbimento 2%
punto Martens 35øC
resistenza a trazione (MPa) 30
resistenza a flessione (MPa) 50
resistenza a compressione (MPa) 70
modulo elastico a fless. (MPa) 700

5) Formulati per incollaggi strutturali:
Punto d'infiammabilità 90øC
ritiro 0,10%
viscosità (a+b) mPa.s 8.000
pot life (minuti) 60
assorbimento 2%
punto Martens 40øC
resistenza a trazione (MPa) 80
resistenza a flessione (MPa) 50
resistenza a compressione (MPa) 80
modulo elastico a fless. (MPa) 1.000
adesione (MPa) 6

- **Resine poliesteri** - Derivate dalla reazione di policondensazione dei glicoli con gli acidi polibasici e le loro anidridi, potranno essere usate sia come semplici polimeri liquidi sia in combinazione con fibre di vetro, di cotone o sintetiche o con calcari, gesso, cementi e sabbie.

Anche per le resine poliesteri valgono le stesse precauzioni, divieti e modalità d'uso enunciati a proposito delle resine epossidiche.
Le loro caratteristiche meccaniche, le modalità d'applicazione e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM.

ART. 4.1.4: ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti da laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.
I **laterizi** da impiegare in lavori di qualsiasi genere dovranno rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme di accettazione di cui al R.D. 16/11/1939 n.2233 e D.M. LL.PP. 16/06/1976.
Dovranno essere di perfetta cottura, duri, sonori alla percussione, non contorti ma a spigoli vivi, non vetrificati, né screpolati. Dovranno essere confezionati con pasta fine, compatta ed omogenea, ben manipolata scevra di sabbia e noduli di calcare; il contenuto di fosfati alcalini deve essere tale che il tenore di SO3 non sia superiore allo 0,50.
La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel decreto ministeriale 20/11/1987.
Per ciascun tipo di laterizio, potrà essere richiesto all'imprenditore di fornire il campione, al quale, dopo l'accettazione, dovrà uniformare la fornitura. I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante, e dovranno presentare asciutti una resistenza alla compressione non inferiore a 150 kg/cmq., se imbevuti di acqua la resistenza alla compressione non deve essere inferiore a 135 kg/cmq.
Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel decreto ministeriale 20/11/1987 (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 8942/2.
I **mattoni forati, le volterrane ed i tavelloni** dovranno presentare, asciutti una resistenza alla compressione di almeno 16 kg/cmq. sulla superficie totale premuta. I requisiti che debbono possedere i laterizi per solai sono precisati in un successivo articolo.
Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato decreto ministeriale 20/11/1987.

Le **tegole piane o curve**, di qualunque tipo siano, dovranno essere esattamente adattabili le une alle altre, senza sbavature e presentare una tinta uniforme; appoggiate su due regoli posti a mm.20 dai bordi estremi dei due lati corti, dovranno sopportare, sia un carico concentrato nel mezzo gradualmente crescente di kg.120, sia l'urto di una palla di ghisa di peso di kg.1 cadente dall'altezza di cm. 20. Sotto un carico di mm.50 d'acqua, mantenuto per 24 ore, le tegole dovranno risultare impermeabili. Le tegole piane, infine, non devono presentare difetto alcuno nel nasello.

ART. 4.1.5: PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE

Le pietre naturali da costruzione dovranno corrispondere alle norme d'accettazione di cui al R.D. 16-11-1939 n° 2232. La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo: Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali i marmi propriamente detti, i calcefiri, i cipollini, i calcari, le dolomie, le brecce calcaree lucidabili, gli alabastri calcarei, le serpentiniti ed oficalciti).
I marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi, peli od altri difetti che né infirmino la omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture e scheggiature.

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

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

Pietra: Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.
Le pietre naturali (vulcaniche, basaltiche, calcaree ed arenarie) da impiegarsi nelle murature e per qualsiasi altro lavoro, dovranno essere di grana compatta e monde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata alla entità della sollecitazione cui devono essere soggette ed avere una efficace adesività alle malte.
Saranno assolutamente escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici.
Le **pietre da taglio** oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati, dovranno avere struttura uniforme e dovranno essere scevre da fenditure, cavità e litoclasi, sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.
La **pietra lavica** deve essere di struttura compatta ed esente da inclusioni e vacuità. Lo spessore delle lastre da impiegare non deve essere inferiore a cm 2.
Il **tufo** dovrà essere di struttura litoide, compatto ed uniforme, escludendo il cappellaccio, quello pernicioso e facilmente friabile.
L'**ardesia** in lastre per copertura dovrà essere di prima scelta e di spessore uniforme. Le lastre dovranno essere sonore, di superficie piuttosto rugosa che liscia e scevra da inclusioni e venature.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto 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;
- 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;
- le seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
  - massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724 - parte 2ª;
  - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724 - parte 2ª;
  - resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724-parte 3ª;
  - resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724 - parte 5ª;
  - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del regio decreto 16/11/1939, n° 2234;
- 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.

ART. 4.1.6: PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

Le pianelle di argilla, le mattonelle e le marmette di cemento, le mattonelle greificate, le lastre e i quadrelli di marmo, le granaglie e tutti gli inerti per pavimentazioni a getto, dovranno corrispondere oltre che alle specifiche prescrizioni relative ai materiali di appartenenza, anche, alle norme di accettazione di cui al R. decreto del 16 novembre 1939 n. 2234; i prodotti ceramici per pavimentazione e rivestimenti saranno conformi alle rispettive norme UNI. In dettaglio avranno le seguenti caratteristiche:

a) ***Marmette, Marmettoni e Pietrini di cemento*** - Dovranno essere di ottima fabbricazione e di ottima resistenza a compressione meccanica, stagionati da almeno TRE mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare né carie, né peli, né tendenze al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore.
Le **marmette** cm 20x20 e 25x25, avranno uno spessore complessivo di mm 25, i marmettoni cm 30x30 e cm 40x40, avranno uno spessore di mm 30.
Le **graniglie** da impiegare, se non altrimenti disposto, dovranno avere scaglie, in ragione del 45%, non inferiori a 10-25 mm per le marmette 20x20 e 25x25, non inferiori a 15-35 mm i marmettoni da 30x30 e non inferiori a 30-50 mm e 30-60 mm i marmettoni da 40x40, il resto sarà costituito da graniglie e scaglie più minute, cemento e polvere di marmo.
I **pietrini** avranno uno spessore complessivo non inferiore a mm 30 con lo strato superficiale di assoluto cemento di spessore non inferiore a mm 8; la superficie dei pietrini sarà liscia, bucata o scanalata secondo il disegno che sarà prescritto.
I **pietrini del tipo carrabile**, nella fabbricazione, dovranno essere sottoposti ad una compressione non inferiore a kg 200/cmq, mentre i pietrini di tipo normale dovranno essere sottoposti ad una compressione non inferiore a kg 135/cmq.
L'indice di resistenza all'usura per i pressati non dovrà essere superiore ai mm 3; per le marmette a graniglia fine non superiore a mm 2.3 e per i marmettoni a bollettonato non superiore a mm 1.9.

b) ***Pietrini e Piastrelle di CERAMICA*** - Dovranno essere di prima scelta e del materiale indicato in progetto, tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (es. cotto, cotto forte, gres, ecc.), devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua, secondo la norma UNI EN 87.
Inoltre, dovranno essere, per tutto l'intero spessore, inattaccabili agli agenti chimi e meccanici, di forma regolare, a spigoli vivi, a superficie piana.
Le piastrelle, i pietrini ed i pezzi speciali di qualsiasi tipo e forma dovranno corrispondere per qualità e prescrizioni alla norma UNI 6506-69.
Per effettuare la prova di penetrazione di soluzioni coloranti, si lascerà cadere sulla superficie degli elementi qualche goccia di soluzione acquosa al 5% di safranina. Dopo 24 ore, effettuato un lavaggio con acqua, la soluzione non dovrà essere penetrata e la superficie dovrà risultare perfettamente pulita.
Per i manufatti della gamma del rosso verrà impiegata una soluzione al 5% di blu di metilene.
I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcature, 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.

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

d) ***Pavimenti resilienti*** - Qualunque sia il tipo di materiale impiegato, tali pavimenti dovranno essere resistenti all'usura ed al deterioramento, nonché alle acque di lavaggio, ai detersivi, alle cere ed alle sollecitazioni meccaniche; dovranno inoltre risultare resistenti al fuoco, autoestinguenti ed atossici, rientrando nelle caratteristiche dei materiali di cui alla classe PRIMA del DM 26/06/1984.

<u>*Linoleum*</u> - Il linoleum dovrà corrispondere per la tonalità dei colori ai campioni prescelti, presentare superficie liscia priva di discontinuità, strisciature, macchie e screpolature.
Salvo il caso di pavimentazioni da sovrapporsi ad altre esistenti, gli spessori non dovranno essere inferiori a mm 3 con una tolleranza non superiore al 5%. Lo spessore verrà determinato come media di 10 misurazioni eseguite sui campioni prelevati.
Il peso del linoleum a mq non dovrà essere inferiore a kg 1.2 per mm di spessore.
Tagliando i campioni a 45° nello spessore, la superficie del taglio dovrà risultare uniforme e compatta, dovrà essere perfetto il collegamento tra il linoleum e la tela juta cui è applicato.
Un pezzo di tappeto di forma quadrata di m 0,20 di lato dovrà potersi curvare con il preparato in fuori, sopra un cilindro del diametro 10 per (S+L) mm, dove S rappresenta lo spessore in mm, senza che si formino fenditure e screpolature.
La resistenza dell'usura dovrà avere l'indice non superiore a mm 1,2. La coibenza termica non inferiore a 0,158.

<u>*Gomma*</u> - La gomma, del tipo vulcanizzato, dovrà essere costituita da para pura caricata e dovrà essere particolarmente resistente all'abrasione e presentare contemporaneamente durezza e grande elasticità.
Il peso specifico potrà variare da 1100 a 1200 Kg/mc.
La gomma dovrà essere omogenea, compatta, pieghevole, elastica; senza bollicine o soffiature, non deve contenere zolfo libero e tagliata deve presentare una sezione netta e lucente.
Deve essere resistente agli acidi, agli alcali, alle soluzioni saline, al cloro, agli oli grassi e minerali e riuscire impermeabile all'acqua e resistente alla luce.
La durezza shore dovrà essere 89-91. La resistenza all'abrasione (S. Gallo) di 22.000 cicli, la classe di reazione al fuoco deve essere la PRIMA secondo il DM 26/6/1984.

e) ***Mattonelle di asfalto*** - Le mattonelle di asfalto dovranno provenire dalla lavorazione di rocce asfaltiche e dovranno essere di spessore non inferiore a cm 2 e presenteranno le caratteristiche accertate in conformità alle norme del

R.D. 16 novembre 1939, n° 2234 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto: 4 Nm (0,40 Kgm minimo); resistenza alla flessione: 3 N/mm^2 (30 Kg/cmq minimo); coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 Km di percorso.

f) ***Piastrelle di resine viniliche*** - Le piastrelle di resine viniliche omogenee dovranno essere composte da un impasto omogeneo di resine viniliche quali policloruro di vinile, stabilizzanti, plastificanti, additivi inorganici e pigmenti.

Il peso delle piastrelle e teli di resine viniliche omogeneo non dovrà essere inferiore a Kg 2 al mq per mm di spessore.

I prodotti di vinile, omogenei e non devono rispondere comunque alle prescrizioni di cui alle norme UNI 5573, UNI 7071 ed UNI 7072.

g) h) Pavimentazione formate in sito con resina epossidica - La realizzazione di rivestimenti per pavimentazioni in resina (per impregnazione, o spatolatura) sarà effettuata, per quanto applicabile, conformemente alla normativa AIPER. Il supporto su cui applicare il rivestimento (strato portante) dovrà in ogni caso presentarsi, perfettamente asciutto, ben lisciato, privo di materiali friabili, provvisto di giunti e, ove occorre, dotato di barriera al vapore. Lo strato di rivestimento in resina epossidica, oltre a risultare impermeabile, anti scivolo, ben aderente al sottofondo e resistente agli urti dovrà avere, relativamente all'utilizzo, le seguenti caratteristiche:
- resistenza a compressione (kg/cmq) 500 - 600
- resistenza a flessotrazione (kg/cmq) 180 - 200
- resistenza all'abrasione TABER (mmg) > 15
- adesione al sottofondo (kg/cmq) > 25

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

i) *Prodotti a pasta porosa, laterizi e terrecotte* - Dovranno avere una buona massa volumica (1.800 - 1.900 kg/mq), essere ben cotti, di tinta forte ed omogenea, formati da argille prive di composti idrosolubili (che provocano formazioni di sali dopo la posa) e presentare buone resistenze alla compressione ed all'usura. Saranno forniti nelle forme, colori e dimensioni richieste dalla D.L. Le caratteristiche tecniche richieste saranno le seguenti:
- resistenza a compressione (kg/cm^2) 400
- resistenza a flessione (kg/m^2) 40
- porosità 5%

j) *Pietrini e mattonelle di terracotta greificata* - Le mattonelle e i pietrini saranno di prima scelta, greificati per tutto l'intero spessore, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi, a superficie piana. Sottoposte ad un esperimento di assorbimento, mediante gocce d'inchiostro, queste non dovranno essere assorbite neanche in minima misura. Le mattonelle saranno fornite nella forma, colore e dimensione che saranno richieste dalla Direzione dei lavori. Le caratteristiche tecniche richieste saranno le seguenti:
- assorbimento d'acqua < 15%
- resistenza a flessione (kg/cmq) > 150
- tolleranza dimensionale (mm) + 0, 5/ - 1

ART. 4.1.7: MATERIALI FERROSI E METALLI VARI

I **materiali ferrosi ed i metalli** vari da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno rispondere alle norme di cui al D.M. LL.PP. 16/6/1976 e norme UNI.

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature e simili e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione o trafilatura.

Essi inoltre dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal Decreto Ministeriale 29/2/1908 modificato dal Decreto Reale 15/7/1925 e presentare inoltre a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

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

b) ***Acciaio trafilato o laminato*** - Tale acciaio, nelle varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la temperatura; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare e quant'altro precisato nei D.M. 30 maggio 1972 e 16 giugno 1976 del Ministero LL.PP. .

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

d) ***Acciai per cemento armato normale e precompresso*** - Dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 27 Luglio 1985 (e successive modificazioni ed integrazioni riportante le "Norme per la esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche ed inoltre devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della Legge 5/11/1971 n° 1086 (D.M. 14/2/1992) e relative circolari esplicative.

Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicarne l'impiego, quali incisioni, ossidazioni, corrosioni, lesioni, untuosità ed in genere ricopertura da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

Acciaio per barre tonde lisce e ad aderenza migliorata - Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applica la norma UNI EU 21. Il prelievo dei campioni e di metodi di prova saranno effettuati secondo la UNI 6407-69 salvo quanto stabilito. Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato alle UNI 556, UNI 564 ed UNI 6407-69, salvo indicazioni contrarie o complementari.

L'acciaio per barre tonde lisce dovrà essere escluso nell'impiego delle strutture in cemento armato.

L'acciaio ad aderenza migliorata, caratterizzato dal diametro della barra tonda equipesante, dovrà possedere le seguenti caratteristiche principali: **FeB 38k**: 375–450 N/mmq (Þ 38–46 Kg/mmq); **FeB 44k**: 430–540 N/mmq (Þ 44–55 Kg/mmq).

Le barre inoltre dovranno superare con esito positivo prove di aderenza (secondo il metodo "Beam test") da eseguire presso un laboratorio ufficiale con le modalità specificate dalla norma CNR - UNI 10020-71.

Reti di acciaio elettrosaldate - Le reti di tipo normale dovranno avere diametri compresi fra 4 e 12 mm e, se previsto, essere zincate in opera; le reti di tipo inossidabile dovranno essere ricoperte da più strati di zinco (circa 250 gr/mq) perfettamente aderenti alla rete; le reti laminate normali o zincate avranno un carico allo sfilamento non inferiore a 30-35 kg/mmq. Tutte le reti elettrosaldate da utilizzare in strutture di cemento armato avranno le caratteristiche richieste dal citato D.M. 27.07.85.

Acciai per cemento armato precompresso - Gli acciai per armature da precompressione potranno essere forniti in rotoli (fili, trecce, trefoli), su bobine (trefoli) ed in fasci (barre). I fili dovranno essere forniti in rotoli di diametro tale che, all'atto dello svolgimento, allungati al suolo su un tratto di 10 m, non presentino curvatura con freccia superiore a 400 mm, il produttore dovrà indicare il diametro minimo di avvolgimento.

Ciascun rotolo di filo (liscio, ondulato, con impronte) dovrà essere esente da saldature. Sono ammesse le saldature sui fili componenti le trecce effettuate prima della trafilatura; per i trefoli sono ammesse saldature anche durante l'operazione di cordatura, purché le saldature siano opportunamente distanziate e sfalsate.

e) ***Acciai per strutture metalliche*** - I materiali da impiegare in tali tipi di strutture dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella Parte IIª delle norme tecniche di cui al D.M. 27 Luglio 1985, più volte richiamato, con le eventuali successive modifiche ed integrazioni.

Gli acciai da impiegare, di uso generale laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati cavi (anche tubi saldati provenienti da nastro laminato a caldo) dovranno essere del tipo Fe 360 (Fe 37), del tipo Fe 430 (Fe 44) o del tipo Fe 510 (Fe 52).

Tra gli acciai dei tipi indicati rientrano pertanto gli acciai Fe 37, Fe 44 e Fe 52 dei gradi B, C, D della UNI 7070-72. Rientrano anche altri tipi di acciai purché rispondenti alle caratteristiche indicate nel prospetto 2-1 citato nella Parte IIª delle norme tecniche di cui al D.M. 27 Luglio 1985. Per i profilati cavi, oltre agli acciai Fe 360, Fe 430 e Fe 510 nei gradi B, C, D delle UNI 7806 e 7810, rientrano, anche altri tipi.

f) ***Profilati, barre e larghi piatti di uso generale*** - Saranno conformi alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione:

UNI 7070-72 - Prodotti finiti di acciaio di uso generale laminati a caldo. Profilati, laminati mercantili, larghi piatti, lamiere e nastri larghi aventi spessore 3 mm.

Le superfici dei laminati dovranno essere esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricce od altri difetti tali che non possano pregiudicare ragionevolmente le possibilità d'impiego. Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere rigature e vaiolature, purché non venga superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore.

g) ***Lamiere di acciaio*** - Le lamiere di spessore maggiore od uguale a 3 mm saranno conformi per qualità e caratteristiche, alle norme e prescrizioni della UNI 7070-72. Quelle di spessore minore di 3 mm saranno conformi alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione:

UNI 6659-70 - Lamiere sottili di acciaio non legato laminato a caldo. Qualità, prescrizioni e prove.

h) ***Lamiere zincate*** - Fornite in fogli, rotoli od in profilati vari per lavorazione dopo zincatura, le lamiere zincate avranno come base acciaio non legato, laminato a freddo. Qualità e tolleranze saranno conformi alla UNI 5753-75 con la prescrizione che, salvo diversa specifica, la base sarà costituita da lamiera Fc KP GZ UNI 5753-75.

Per gli impieghi strutturali la lamiera dovrà essere invece almeno di categoria Fc 34 GZ UNI 5753-75. La zincatura dovrà essere effettuata per immersione a caldo nello zinco allo stato fuso, questo sarà prima fusione, almeno del tipo ZN A 98,25 UNI 2013-74.

Con riguardo al procedimento di zincatura questo potrà essere di tipo normale a bagno continuo o discontinuo (più idoneamente indicato quest'ultimo per manufatti lavorati pre-zincatura e per i quali si rimanda alla norma UNI 5744-66), o continuo Sendzimir.

Lamiere zincate con bagno continuo o discontinuo a caldo - Avranno strato di zincatura conformi alle prescrizioni vigenti, ma in nessun caso, la fornitura potrà prevedere manufatti con grado di zincatura inferiore a Z 275.

Lamiere zincate con procedimento continuo Sendzimir - Salvo diversa prescrizione, per tutti i manufatti in lamiera zincata quali coperture, rivestimenti, infissi, serrande, gronde, converse, serbatoi di acqua, ecc..., dovrà essere impiegata lamiera zincata trattata secondo il procedimento di zincatura continua Sendzimir, consentendo tale

procedimento, che prevede tra l'altro la preventiva normalizzazione dell'acciaio ed un'accurata preparazione delle superfici, di ottenere una perfetta aderenza dello zinco all'acciaio base e la formazione di uno strato di lega ferro-zinco molto sottile ed uniforme.

i) ***Acciaio inossidabile*** - Caratterizzato da un contenuto di cromo superiore al 12%, dovrà presentare elevata resistenza alla ossidazione ed alla corrosione e rispondere alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione:
UNI 6900-71 - Acciai legati speciali inossidabili resistenti alla corrosione ed al calore.
Oltre alla classificazione UNI verrà abitualmente usata anche la classificazione AISI (American Iron and Steel Institute). Per la designazione si farà riferimento alla UNI 5372-70, specificando che trattasi di acciai designati per composizione chimica dove "X" sta per "acciaio legato", il primo numero indica la percentuale di carbonio moltiplicato per 100 ed i numeri finali indicano i tenori degli elementi di lega in %.

j) ***Ghisa*** - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello, di frattura, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza.
Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. I requisiti dei materiali debbono rispondere alle norme UNI 688. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

k) ***Metalli vari*** - Tutti i metalli da impiegare nelle costruzioni e le relative leghe, dovranno essere della migliore qualità, ottimamente lavorati e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizino la forma o ne alterino la resistenza e la durata.
Piombo - Dovrà corrispondere alle prescrizioni di cui alle norme di unificazione UNI 3165 e 6450. Nella qualità (dolce o da gas) il piombo dovrà essere duttile, di colore grigio, brillante al taglio ed insonoro alla percussione.
Stagno e sue leghe - Dovranno essere conformi alla normativa UNI 3271 ed UNI 5539.
Zinco - Dovrà essere conforme alla normativa UNI 2013-74 ed UNI 2014. Le lamiere (UNI 4201), i nastri (UNI 4202), i fili ed i tubi dovranno avere superfici lisce, regolari, prive di scaglie, rigature, vaiolature, corrosioni, striature, ecc.
Rame - Dovrà essere conforme alla normativa UNI 5649-1ª71. Per i tubi, oltreché al D.P.R. 3 agosto 1968 n° 1095, si farà riferimento alle seguenti norme:
UNI 2545 - Tubi di rame senza saldatura per impianti idrotermo-sanitari. Qualità, prescrizioni e prove (sostituita in parte dalle UNI da 7268 a 7270-73).
UNI 6507-69 - Tubi di rame senza saldatura per impianti idrotermo-sanitari. Dimensioni, prescrizioni e prove.
I tubi dovranno essere fabbricati con rame CU-DHP; valgono per le prove di trazione, allargamento e schiacciamento le UNI 7268-73, 7269-73 e 7270-73. Lamiere, nastri e fili saranno conformi alle UNI 3310/2ª/3ª/4ª-72.
Bronzo per rubinetterie - Il bronzo per rubinetterie, raccordi, ecc. da incassare nelle murature sarà conforme alla lega definita dalla UNI 7013/8ª-72.
Alluminio e sue leghe - Saranno conformi alla normativa UNI contenuta nell'argomento di cui alla classifica decimale C.D.U. 669-71. Salvo diversa prescrizione, profilati e trafilati saranno forniti in alluminio primario ALP 99,5 UNI 4507. Gli stessi materiali dovranno presentare per tutta la loro lunghezza sezione costante, superficie regolare, senza scaglie, vaiolature, striature ed ammanchi di materia. Le lamiere non dovranno presentare sdoppiature né tracce di riparazione.
Alluminio anodizzato - Dovrà risultare conforme alla seguente normativa di unificazione:
UNI 4522-66 - Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e sue leghe. Classificazione, caratteristiche e collaudo.
Gli strati normalizzati di ossido anodico saranno definiti mediante una sigla (OTO, BRI, ARP, ARS, ARC, IND, VET, rispettivamente per strato: ottico, brillante, architettonico lucido, spazzolato, satinato, industriale grezzo, vetroso), un numero che ne indica la classe di spessore e l'eventuale indicazione della colorazione.
Per gli strati architettonici la norma prevede quattro classi di spessore:

- *Classe 5: spessore strato minimo 5/1000 mm;*
- *Classe 10: spessore strato minimo 10/1000 mm;*
- *Classe 15: spessore strato minimo 15/1000 mm;*
- *Classe 20: spessore strato minimo 20/1000 mm.*

Di queste la prima verrà impiegata in parti architettoniche per usi interni di non frequente manipolazione, la seconda per parti architettoniche esposte all'atmosfera con manutenzione periodica, la terza in parti esposte ad atmosfere industriali o marine e la quarta, di tipo rinforzato, in atmosfere particolarmente aggressive.
Il materiale da anodizzare od anodizzato dovrà essere accuratamente imballato e protetto dall'umidità, da fumi o da spruzzi acidi od alcalini.
Il collaudo statico sarà sempre eseguito, ove possibile, su pezzi smontati, per partite ben definite ed in conformità alle norme UNI di cui alla C.D.U. 669.716.9.

ART. 4.1.8: TUBAZIONI

a) ***TUBI di GHISA*** - I tubi di ghisa impiegati per gli scarichi di impianti igienico-sanitario, per pluviali e per terminali di pluviali, dovranno essere di ghisa leggera e centrifugata e ricotta, con innesto a bicchiere. I tubi ed i pezzi speciali dovranno essere perfetti in ogni loro parte, esenti da qualsiasi difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Salvo diversa disposizione i tubi dovranno essere catramati a caldo internamente ed esternamente.

b) ***TUBI di ACCIAIO*** - I tubi di acciaio senza saldatura dovranno corrispondere alle prescrizioni della norma di unificazione UNI 663-68, i tubi di acciaio con saldatura potranno essere impiegati soltanto quando specificatamente richiesti e, se in pressione, limitatamente alla dimensione nominale 1/2. Ad ogni modo è assolutamente vietato curvare i tubi saldati, e non è consentito l'impiego di detti tubi per condutture convoglianti acqua calda.

c) ***TUBI GAS*** - I tubi gas dovranno essere impiegati nelle comuni installazioni per condutture di acqua calda e fredda, gas illuminante, impianto di riscaldamento, se non altrimenti esposto. I tubi senza saldatura e saldati dovranno corrispondere per diametri, spessori, pesi, ecc. alle norme di unificazione UNI 3824-74 per i tubi di gas commerciali serie normale; alle norme di unificazione UNI 4148-78 per i tubi di gas serie media; alle norme di unificazione UNI 4149-74 per i tubi di gas serie pesante. I pezzi speciali di acciaio dovranno essere esenti da soffiature, incrinature, cricche e da qualsiasi altro difetto e dovranno corrispondere alle prescrizioni della norma di unificazione UNI 5213 e UNI 5214.

d) ***TUBI di GRES*** - I materiali di grès dovranno essere di vero grès ceramico a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature e di lavorazione accurata e con innesto a bicchiere. Per i tubi cilindrati e dritti si tollerano solo eccezionalmente nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore 1/1000 della lunghezza di ciascun elemento. In ciascun pezzo i bicchieri devono essere formati in modo da permettere una buona giunzione nel loro interno, e la estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellatura. I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti. Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, chimicamente immedesimato con la pasta ceramica: di durezza non inferiore a quella dell'acciaio e inattaccabile dagli alcali acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico. La massa interna deve essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calcio, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico), ed agli alcali impermeabili in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3,5% in peso; i tubi debbono resistere alla pressione interna di almeno 3 atmosfere provati isolatamente.

e) ***TUBI di CEMENTO*** - I tubi di cemento dovranno essere fatti con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei a sezione esattamente circolare, di spessore uniforme e scevri affatto da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisciate.

f) ***TUBI di CLORURO di POLIVINILE*** - Le caratteristiche dimensionali di resistenza e le modalità di prova delle tubazioni in cloruro di polivinile dovranno corrispondere alle prescrizioni delle norme di unificazione:
   - *UNI 7441-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e caratteristiche.*
   - *UNI 7443-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi. Tipi, dimensioni e caratteristiche.*
   - *UNI 7445-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrate di convogliamento di gas. Tipi, dim. e caratteristiche.*
   - *UNI 7447-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e caratteristiche.*
   - *UNI 7448-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova.*

   Le tubazioni in cloruro di polivinile data la loro fragilità alle basse temperature non dovranno essere collocate in opera a temperatura inferiore a 0 °C; le suddette tubazioni non potranno mai essere impiegate per il convogliamento di acqua calda, non dovranno essere collocate in opera nelle vicinanze di sorgenti di calore, di condutture adducenti acqua calda o vapore, di canne per fumo e simili.

g) ***TUBI di PIOMBO*** - I tubi di piombo dovranno essere fabbricati a macchina, senza saldature, dovranno essere privi di difetti ed avere sezione e spessore costante per tutta la lunghezza, e dovrà essere impiegato piombo di prima fusione.

h) ***TUBI di POLIETILENE*** - I tubi di tale materiale, possono essere del tipo a bassa densità o del tipo ad alta densità. La produzione di entrambi tipi di tubi, dovrà essere effettuata con l'impiego di polietilene puro stabilizzato con nero fumo (Carbone Black) in proporzioni del 2-3% sulla massa (per resistere all'invecchiamento procurato dai raggi U.V.). Per la classificazione ed i metodi di prova si farà riferimento alla norma UNI7054-72. I tubi del primo tipo (PE b.d.) presenteranno massa volumica di 0,92-0,93 Kg/dm^3, resistenza a trazione minima di 100 kgf/cmq, allungamento a rottura minimo del 300%, resistenza alla temperatura da/a -50/ +60°C, assoluta atossicità ed infrangibilità. Gli spessori dei tubi saranno rapportati a 4 valori normalizzati della pressione nominale di esercizio (PN 2,5 - 4 - 6 - 10 Kgf/cmq) riferita alla temperatura di 20°C. Per tali spessori, unitamente alle altre caratteristiche,

si farà riferimento alla normativa UNI 6462-69 ed UNI 6463-69. I tubi del secondo tipo (PE a.d.) presenteranno, a differenza, i seguenti requisiti: massa volumica di 0,94-0,96 kg/dm^3, resistenza a trazione minima di 150 kgf/cmq, allungamento a rottura minimo del 500%, temperatura di rammollimento minima di 124°C (Vicat). Per i diametri, gli spessori, i requisiti particolari ed i metodi di prova si farà riferimento alle seguenti norme di unificazione:

- *UNI 7611 - Tubi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.*
- *UNI 7612 - Raccordi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.*
- *UNI 7613 - Tubi di PE ad alta densità per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti.*
- *UNI 7615 - Tubi di PE ad alta densità. Metodi di prova.*

Per la fornitura i tubi, ove non diversamente specificato, dovranno essere esclusivamente del secondo tipo.

i) ***TUBI di VETRORESINA (PRFV)*** - Tali tubi sono costituiti da resine poliesteri armate con fibre e sottoposte a processo di polimerizzazione. Essi, dovranno accoppiare, alla leggerezza propria del materiale, elevata resistenza alla abrasione, agli agenti atmosferici ed agli sbalzi termici.

ART. 4.1.9: APPARECCHI IGIENICO-SANITARI, RUBINETTERIA

I lavabi, i vasi a sedile, i bidet dovranno essere esclusivamente di "porcellana dura" (detta comunemente vitreous-china o porcellana vetrificata), così come risulta classificata e definita dalla norma di unificazione UNI 4542.
E' vietato l'impiego dei prodotti denominati terraglia dolce, terraglia forte, porcellana nazionale, porcellana opaca o altro. Gli acquai, se non diversamente prescritto, le docce se non metalliche, e vasche da lavare ed altre eventuali apparecchi (pilozzi, sgocciolatoi, ecc.) dovranno essere di grès porcellanato (fire-clay) così come definito dalla norma di unificazione UNI4512.
Gli apparecchi previsti in acciaio porcellanato od in ghisa porcellanata, dovranno avere lo smalto porcellanato con resistenza agli acidi secondo le prescrizioni della norma di unificazione UNI 5717-65.
Gli apparecchi in porcellana dura, oltre a non presentare imperfezioni d'aspetto né, sia pure in misura minima, il fenomeno della cavillatura dello smalto, dovranno corrispondere ai risultati delle prove degli apparecchi sanitari di materiale ceramico contenute nella norma di unificazione UNI 4543.
Per l'esecuzione delle prove di cui alla norma UNI 4543, l'Appaltatore dovrà approvvigionare in soprannumero e gratuitamente un apparecchio in più il cui tipo sarà inviato ad un laboratorio specializzato. Tutte le spese delle prove saranno a carico dell'Appaltatore.

a) ***VASI a SEDILE*** - I vasi a sedile, a cacciata con scarico a pavimento ed a parete per quanto non diversamente disposto, dovranno corrispondere rispettivamente alle prescrizioni contenute nelle norme di unificazione UNI 4848 e UNI 4849.
Il fissaggio dei vasi dovrà essere realizzato mediante l'esclusivo uso di viti cromate, su idonei tasselli di legno appositamente predisposti a pavimento; pertanto è vietato l'ancoraggio mediante allettamento con malta o gesso o simili impasti.

b) ***LAVABI*** - I lavabi, per quanto non diversamente disposto, dovranno corrispondere alle prescrizioni contenute nelle norme di unificazione UNI 4853.

c) ***BIDET con TROPPOPIENO*** - I bidet, per quanto non diversamente disposto, dovranno corrispondere alle prescrizioni contenute nella norma di unificazione UNI 4854.
I bidet dovranno essere collocati in opera così come prescritto per i vasi a sedile.

d) ***LAVAPIEDI*** - I lavapiedi dovranno essere in porcellana vetrificata di prima scelta.
I lavapiedi, se non diversamente disposto, dovranno essere del tipo con poggiapiedi ed avere le dimensioni minime di cm 53x40x30 ed il peso non dovrà essere inferiore a kg 17,5.

e) ***VASCHE da BAGNO*** - Le vasche da bagno dovranno essere di colore bianco in ghisa porcellanata o acciaio porcellanato, di prima scelta, secondo come richiesto e dovranno corrispondere alle prescrizioni contenute nelle norme UNI 4091 per le vasche da bagno normali e nelle norme UNI 4092 per le vasche a sedile e successive modifiche alle UNI suddette ed UNI FA/32.
Lo smalto non dovrà presentare, neppure in misura minima, il fenomeno della cavillatura.
Le vasche da bagno del tipo da rivestire e con troppopieno, senza piedi avranno le dimensioni nominali per il tipo normale cm 170x70x42, per il tipo a sedile cm 105x68x58.

f) ***PIATTI DOCCIA*** - I piatti doccia dovranno essere di colore bianco, in grès porcellanato, oppure in ghisa porcellanata od in acciaio porcellanato secondo quanto richiesto.
I piatti doccia di materiale ceramico dovranno essere di dimensione non inferiore a cm 80x80. I piatti doccia di materiale metallico, dovranno corrispondere alle prescrizioni della norma di unificazione UNI 2926.

g) ***ACQUAI*** - Gli acquai dovranno essere in grès porcellanato (fire-clay), di prima scelta e non dovranno presentare, neppure in misura minima, il fenomeno della cavillatura.

h) ***ZAMPILLIERE*** - Le zampilliere dovranno essere in porcellana vetrificata di prima scelta. Le zampilliere dovranno avere le dimensioni minime di cm 47x41 ed il peso non dovrà essere inferiore a kg 14,5.

i) ***RUBINETTERIA*** - Il corpo della rubinetteria dovrà essere in ottone OTS 60 Pb 2 UNI 5035, se ricavato per fonderia, oppure OT 60 UNI 4891 se ricavato dalla lavorazione di barre per stampaggio o per asportazione di truciolo.

La massa non dovrà presentare difetti di fusione o di lavorazione, né soffiature. E' vietato l'impiego di pezzi ottenuti per pressofusione.

La cromature, il cui spessore non sarà inferiore a 5 micron in ogni punto, dovrà presentarsi lucida, ed essere preceduta dal deposito di un velo di ramatura e da nichelatura di spessore non inferiore, in ciascun punto, a 10 micron.

I pesi delle rubinetterie dovranno essere i seguenti:

- Rubinetto in ottone cromato a piantana per lavabo da 1/2", compresa manetta ed accessori non inferiori a kg 0,65.
- Bocca al centro in ottone cromato per lavabo per la miscelazione dell'acqua di lunghezza minima da esterno ad esterno di cm 14 non inferiore a kg 0,50.
- Piletta da 1" in ottone cromato con fori per troppopieno per lavabo compresi gli accessori ed escluso tappo e catenina non inferiore a kg 0,18.
- Sifone a bottiglia o ad S da 1" in ottone cromato per lavabo esclusi gli accessori per il sifone ad S non inferiore a kg 0,24.
- Rubinetto in ottone cromato da 1/2" per bidet, compresa la manetta e gli accessori non inferiore a kg 0,45.
- Piletta da 1" in ottone cromato per bidet di lunghezza non inferiore a cm 9, compresi gli accessori, ma escluso tappo e catenina, non inferiore a kg 0,20.
- Sifone ad S da 1" in ottone cromato per bidet, compresi gli accessori, non inferiore a kg 0,24.
- Gruppo esterno con doccia a telefono da 1/2" in ottone cromato per vasca da bagno, compreso il tubo flessibile e la doccia a telefono, non inferiore a kg 2,2.
- Piletta da 1"¼ con troppopieno in ottone cromato compresi gli accessori, ma esclusi il tappo e la catenina non inferiore a kg 0,45.
- Cassetta di scarico alta di ghisa di capacità litri 10 non inferiore a kg 10.
- Campana di ghisa per cassetta di scarico non inferiore a kg 0,9.
- Cassetta di scarico alta di porcellana vetrificata delle dimensioni minime di cm 41x28x19, senza accessori, non inferiore a kg 11.
- Cassetta di scarico bassa di porcellana vetrificata, delle dimensioni minime di cm 46x35x19, senza accessori e senza coperchio, non inferiore a kg 18.
- Coperchio per cassetta di scarico bassa di porcellana vetrificata non inferiore a kg 3.
- Rubinetto a squadro in ottone cromato da 3/8" per cassetta di scarico, completo di accessori, non inferiore a kg 0,15.
- Braccio doccia di fusione di ottone cromato, con soffione orientabile. La distanza tra la battuta a muro e lo snodo del soffione non dovrà essere inferiore a 12 cm. Il peso del complesso dovrà essere non inferiore a kg 0,8.
- Gruppo miscelatore in ottone cromato da 1/2" con bocca di erogazione a snodo per acquai a due bacini non inferiore a kg 1,6.

ART. 4.1.10: LEGNAMI

I legnami da impegnare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza esse siano dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912 ed alle norme UNI vigenti, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati. (UNI 8198)

I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta e priva di spaccature sia in senso radicale che circolare. Essi dovranno essere perfettamente stagionati, a meno che non siano stati essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alburno ed esenti da nodi, cipollature, buchi, od altri difetti (UNI per porte 2997/99, 3000/04, 3193/3209; per finestre 2817/30, 2972/93, persiane e cassonetti 2825/33 2990/94). Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessure.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi dalle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei 2 diametri.

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

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alcuno di smussi di sorta. I pannelli in fibre di legno saranno

uniformi alla UNI 2088/89 e 5062 P, i pannelli in particellato di legno alla UNI 4866/67 e le lastre di agglomerato ligneo alla UNI 2087.
I legnami per pavimentazione siano essi listoni (UNI 4773) che tavolette (UNI 4374) dovranno essere perfettamente stagionati, ben piallati, privi di nodi, fenditure, tarlature ed altri difetti che ne alterino l'aspetto, la durata e la possibilità di montarli a perfetta regola d'arte.
Pannelli di Legno Compensato - I pannelli di legno compensato dovranno essere esenti dai difetti specifici indicati nella norma di unificazione UNI 4088.
I pannelli di legno compensato dovranno essere della categoria "AA" secondo la classifica della norma UNI 6469-69.
La designazione e le tolleranze risultano dalla norma di unificazione UNI6470-69.
Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più diritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessure.
Legno Lamellare - Le opere in legno lamellare devono essere di abete di 1ª e 2ª qualità, secondo le norme DIN 1052, ed incollate con resine all'urea di tipo omologato secondo il succitato DIN.
Devono altresì, essere impregnate a pennello con impregnante specifico tipo Xyladecor o similare e comunque di tipo conforme alle norme DIN 68.800.
Le strutture in legno lamellare devono essere prodotte da stabilimento in possesso della certificazione di idoneità all'incollaggio di elementi strutturali di grandi luci; copia di detta certificazione dovrà essere fornita alla D.L. prima della posa degli elementi stessi.
Tutti gli incastri e i giunti devono essere eseguiti a perfetta regola d'arte.

ART. 4.1.11: INFISSI

a) ***Luci fisse*** - Devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.
Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.
Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.
Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:
1) 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...;
2) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc...; di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

b) ***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.
1) Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) 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.
2) Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ad accettati dalla direzione dei lavori.

c) ***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 a gli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.
1) Il Direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e, dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza

(colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.

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

ART. 4.1.12: PRODOTTI DI VETRO

I vetri dovranno essere della qualità e delle dimensioni richieste e di un sol pezzo, di spessore uniforme, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, macchie ed ogni altro difetto.
I termini e definizioni relativi al vetro piano in lastre risultano dalle norme di unificazione:

UNI 5832-72 - Vetro piano - Termini e definizioni;
UNI 6123-75 - Vetro piano - Vetri greggi.

La classificazione, le dimensioni e le tolleranze, la definizione della zona della lastra, i termini e le definizioni per i difetti, la graduazione d'intensità dei difetti, le modalità di controllo, ecc. risultano dalle norme di unificazione:

UNI 6486-75 - Vetro piano - Vetro lucido;
UNI 6487-75 - Vetro piano - Cristallo lustro;
UNI 6535-69 - Specchi di cristallo lustro incolore o di vetro lucido incolore.

a) ***Vetri Piani Lucidi*** - I vetri piani lucidi sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subìto lavorazioni di superficie; si distingueranno con i seguenti spessori nominali in conformità della norma UNI 6486-75

Ultrasottile	*1 mm;*
Sottile	*1,5 mm;*
Normale	*3 mm;*
Forte	*4 mm;*
Spesso 5	*5 mm;*
Spesso 6	*6 mm;*
Spesso 8	*7 mm;*
Ultraspesso 10	*10 mm;*
Ultraspesso 12	*12 mm;*
Ultraspesso 15	*15 mm.*

b) ***Vetri Piani Trasparenti*** - I vetri piani trasparenti sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo FUSO; si distingueranno con i seguenti spessori, secondo la norma UNI 6487-75:

Extrasottile	*3 mm;*
Sottile	*4 mm;*
Normale 5	*5 mm;*
Normale 6	*6 mm;*
Forte	*8 mm;*
Spesso	*10 mm;*
Extraspesso 12	*12 mm;*
Extraspesso 15	*15 mm;*
Extraspesso 20	*20 mm;*

c) ***Vetri Piani Grezzi*** - I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati.
Le definizioni, le dimensioni e le tolleranze, le caratteristiche, ecc... , risultano dalla norma di unificazione: UNI 6123-75 - Vetro piano - Vetri greggi.

d) ***Vetri Rigati*** - I vetri rigati si distingueranno con i seguenti spessori nominali, secondo la norma UNI 6123-75:

Spessore nominale 5 mm: da 4,6 a 6,2 mm;
Spessore nominale 7 mm: da 6,5 a 8,2 mm;
Spessore nominale 9 mm: da 8,4 a 10,2 mm.

e) ***Vetri Martellati*** - I vetri martellati si distingueranno con i seguenti spessori nominali, secondo la norma UNI 6123-75;

Spessore nominale 5 mm: da 4,6 a 6,2 mm;
Spessore nominale 7 mm: da 6,5 a 8,2 mm;
Spessore nominale 9 mm: da 8,4 a 10,2 mm.

f) ***Vetri Atermici (o Vetrocamera)*** - I vetri atermici dovranno essere a doppia lastra con interposizione di un distanziatore monolitici, prefabbricati e possono essere costituiti sia con lastre lucide che gregge.
Le due lastre dovranno essere accoppiate a tenuta stagna così da impedire penetrazione tra le lastre di acqua, aria, polvere.

Non dovrà verificarsi la formazione di condensa fra le due lastre.
L'accoppiamento delle lastre dovrà essere tale da assorbire le eventuali tensioni fra le due facce per effetto della dilatazione dovuta a sbalzi di temperatura.
I vetri atermici dovranno avere una camera d'aria non inferiore a 9 mm se non diversamente disposto. Per le altre caratteristiche valgono le norme UNI 7171.

g) ***Vetri Stratificati*** - I vetri stratificati sono costituiti da lastre di cristallo incollate mediante l'interposizione di un foglio di polivinilbutirrale.
In caso di rottura i frammenti di vetro dovranno restare incollati al foglio di polivinilbutirrale, così che la lastra rimanga compatta.
Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:
I vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI 7172 ed all'art. 4 del D.P.R. 29/5/63 n° 1497;
I vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7172 e norme UNI 9184;
I vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI9187.
I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

h) ***Vetri Profilati ad "U"*** - I vetri profilati sono costituiti da barre a forma di "U" con spessore nominale di 6 mm, larghe 27 cm ed alte 7,1 cm.
Le barre dovranno essere fornite nella misura richiesta, e comunque fino a 500 cm per il tipo temperato e fino a 700 cm per gli altri tipi.
I vetri profilati potranno essere richiesti incolori (di tipo normale o armato) o colorati in giallo, grigio, bronzo.
I tipi incolore normale e colorato potranno essere richiesti temperati.
La posa in opera in battuta dei profilati dovrà essere effettuata mediante l'impiego di adesivi e sigillanti al silicone.
Per le altre caratteristiche valgono le norme UNI 7306.

i) ***Vetri Smerigliati, Vetri Satinati*** - I vetri smerigliati ed i vetri satinati dovranno corrispondere alle caratteristiche proprie del tipo richiesto; la smerigliatura dovrà essere ottenuta mordendo la superficie delle lastre con un getto di sabbia, e dovrà presentarsi uniforme e priva di difetti; la satinatura dovrà essere ottenuta da un successivo attacco del vetro smerigliato con acido fluoridrico, e dovrà presentarsi assolutamente uniforme su tutta la superficie e priva di difetti. Per le altre caratteristiche valgono le norme UNI 7142.

j) ***Diffusori per Vetrocemento*** - I diffusori, a seconda del loro impiego, potranno essere semplici, doppi o a camera d'aria, per pareti, pannelli, ecc...; a tazza quadrata, rotondi, a bicchiere, a piastra, a camera d'aria, oppure in blocchetti di tutto vetro per marciapiedi sopra intercapedini, per lucernai portanti, solai, ecc.
Il tipo e le dimensioni dei diffusori per vetrocemento saranno stabiliti dal Direttore dei lavori in base all'impiego specifico, e, nel caso di strutture portanti, al sovraccarico al quale le strutture in vetrocemento potranno essere sottoposte.
I diffusori non dovranno presentare le imperfezioni indicate per i vetri, né qualsiasi altro difetto. Per le altre caratteristiche valgono le norme UNI 7440.

ART. 4.1.13: COLORI E VERNICI

L'Appaltatore dovrà utilizzare esclusivamente colori e vernici di recente produzione, provenienti da recipienti sigillati, recanti il nome del produttore, il tipo, la qualità, le modalità d'uso e la data di scadenza. Dovrà aprire i recipienti in presenza della D.L. che avrà l'obbligo di controllarne il contenuto.
I prodotti vernicianti dovranno risultare esenti da fenomeni di sedimentazione, di addensamento o da qualsiasi altro difetto, assolvere le funzioni di protezione e di decorazione, impedire il degrado del supporto proteggendolo dagli agenti atmosferici, dall'inquinamento, dagli attacchi dei microorganismi, conferire alle superfici l'aspetto stabilito dagli elaboratori di progetto ed, infine, mantenere tali proprietà nel tempo.
Le loro caratteristiche saranno quelle stabilite dalle norme UNI 4656 contrassegnate dalla sigla UNI/EDL dal n. 8752 al n. 8758 e le prove tecnologiche, che dovranno essere effettuate prima dell'applicazione, saranno regolate dalle norme UNICHIM M.U. (1984) n. 443-45, 465-66, 517, 524-25, 562-63, 566, 570-71 583, 591, 599, 602, 609-11, 619.
Le cariche e i pigmenti contenuti nei prodotti vernicianti dovranno colorare in modo omogeneo il supporto, livellarne le irregolarità, proteggerlo dagli agenti corrosivi e conferirgli l'effetto cromatico richiesto.
L'Appaltatore dovrà impiegare solventi e diluenti consigliati dal produttore delle vernici o richieste dalla D.L. che dovranno possedere le caratteristiche stabilite dalle norme UNICHIM, foglio d'informazione n. 1-1972. Il rapporto di diluizione (tranne che per i prodotti pronti all'uso) sarà fissato in concordanza con la D.L.
I leganti dovranno essere formati da sostanze (chimiche o minerali) atte ad assicurare ai prodotti vernicianti le caratteristiche stabilite, in base alla classe di appartenenza, dalle norme UNI.
In presenza di manufatti di particolare valore storico-artistico, sarà fatto divieto all'Appaltatore di utilizzare prodotti a base di resine sintetiche senza una precedente specifica autorizzazione della D.L. o degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.

Per i prodotti di comune impiego, si osserveranno le seguenti prescrizioni:

a) ***Olio di lino cotto*** - L'olio di lino cotto sarà depurato, di colore giallo-bruno assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro da adulterazioni con olio, olio minerale, olio di pesco, etc. e non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido; disteso sopra una lastra di vetro o di metallo dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidità nella misura del 7%, impurità non superiore all'1% ed alla temperatura di 15 gradi °C presenterà una densità compresa fra 0,925 e 0,935.

b) ***Acqua ragia VEGETALE*** (essenza di trementina) - Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. La sua densità a 15 °C sarà da 0,860 a 0,880 Kg/dmc.

c) ***Biacca*** - A norma dell'art. 1 della legge 19 Luglio 1961, n° 706 è vietato l'impiego del carbonato di PIOMBO (biacca) e degli altri pigmenti contenenti detta sostanza.

d) ***Bianco di zinco*** - Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco, e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'2% di altre impurità; l'umidità non deve superare l'1%.

e) ***Biossido di Titanio*** (bianco di titanio) - Il titolo del biossido di titanio dovrà essere almeno del 94% ed il peso specifico relativo dovrà essere compreso tra Kg 4,100 e 4,300. E' vietato l'impiego di biossido di titanio contenente solfato di calcio.
Il biossido di titanio non dovrà contenere prodotti solubili in acqua in misura superiore allo 0,50%.

f) ***Litopone*** - Il litopone dovrà risultare da una miscela coprecipitata di solfuro di zinco 28% e solfato di bario 72%. Dovrà presentarsi come polvere finissima, impalpabile, bianca, di aspetto brillante; l'assorbimento di olio non dovrà superare il 15%.
Il contenuto di litopone nei prodotti verniciati, nei casi consentiti, non dovrà mai superare il 15%.
I prodotti contenenti litopone non potranno essere impiegati all'esterno.

g) ***Bianco Meudon*** - Il bianco Meudon dovrà essere ottenuto mediante macinazione finissima e successiva levigazione del carbonato di calcio naturale e non dovrà contenere umidità ed altri prodotti volatili in misura superiore all'1%.

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

i) ***Latte di calce*** - Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione e dovrà avere una stagionatura di almeno 6 mesi. Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.

k) ***Colori all'acqua, a colla e ad olio*** - Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a calce a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nel latte di calce, nella colla e negli oli ma non in infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità.

l) *Vernici* - Le vernici che si impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure e di qualità scelte; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante. E escluso l'impiego di gomme prodotte da distillazione.

m) *Encaustici* - Gli encaustici potranno essere all'acqua o all'essenza, secondo le disposizioni della Direzione lavori. La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encaustico adottato, o nell'acqua calda alla quale sarà aggiunto del sale di tartaro, o nell'essenza di trementina.

n) *Idropitture* - Per idropitture s'intendono non solo le pitture a calce, ma anche i prodotti vernicianti che utilizzano come solvente l'acqua. L'Appaltatore dovrà fare riferimento alle regolamentazioni delle norme UNICHIM e più specificatamente alla 14/1969 (prova di adesività), alla 175/1969 (prova di resistenza agli alcali) e alla 168/1969 (prova di lavabilità).
- **Tempere** - composte da sospensioni acquose di pigmenti, cariche e leganti a base di colle naturali o sintetiche, dovranno avere buone capacità coprenti, risultare ritinteggiabili e, se richiesto, essere fornite in confezioni sigillate già pronte all'uso.
- **Pitture cementizie** - composte da cementi bianchi, pigmenti colorati ed additivi chimici in polvere, dovranno essere preparate secondo le modalità consigliate dal produttore in piccoli quantitativi da utilizzare rapidamente prima che intervenga la fase d'indurimento. Una volta indurite, sarà vietato all'Appaltatore di diluire in acqua allo scopo di poterle nuovamente utilizzare.
- **Idropitture in emulsione** - sono costituite da emulsioni acquose di resine sintetiche, pigmenti e particolari sostanze plastificanti. Se verranno utilizzate su superfici sterne, non solo dovranno possedere una spiccata resistenza all'attacco fisico-chimico operato dagli agenti inquinanti, ma anche produrre una colorazione uniforme. Il loro impiego su manufatti di particolare valore storico-artistico sarà subordinato all'esplicita approvazione della D.L., e degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.

o) *Pitture ai silicati* - Sono costituite da un legante a base di silicato di potassio, di silicato di sodio o da una miscela dei due e da pigmenti esclusivamente inorganici (ossidi di ferro). Il loro processo di essiccazione si svilupperà dapprima attraverso una fase fisica di evaporazione e, successivamente, attraverso una chimica in cui si verificherà un assorbimento d'acqua dall'ambiente circostante che produrrà reazioni all'interno dello strato fra la pittura e l'intonaco del supporto. Il silicato di potassio da un lato reagirà con l'anidride carbonica e con l'acqua presente

nell'atmosfera dando origine a polisilicati complessi e, dall'altro, reagirà con il carbonato dell'intonaco del supporto formando silicati di calcio. Le pitture ai silicati dovranno assicurare un legame chimico stabile con l'intonaco sottostante che eviti fenomeni di disfacimento in sfoglie del film coprente, permettere la traspirazione del supporto senza produrre variazioni superiori al 5-10%, contenere resine sintetiche in quantità inferiore al 2-4% ed, infine, risultare sufficientemente resistente ai raggi U.V., alle muffe, ai solventi, ai microorganismi ed, in genere, alle sostanze inquinanti.

p) *Pitture ad olio ed oleosintetiche* - Composte da oli, resine sintetiche, pigmenti e sostanze coloranti, dovranno possedere uno spiccato potere coprente e risultare resistenti all'azione degradante delle piogge acide e dei raggi U.V. (UNICHIM manuale 132)

q) *Antiruggine, anticorrosivi e pitture speciali* - Le caratteristiche delle pitture speciali si diversificheranno in relazione al tipo di protezione che si dovrà effettuare e alla natura dei supporti su cui applicarle. L'Appaltatore dovrà utilizzare la pittura richiesta dalla D.LL. che dovrà essergli fornita in confezioni perfettamente sigillate applicandola conformemente alle istruzioni fornite dal produttore. I requisiti saranno quelli stabiliti dalla specifica normativa UNICHIM (manuale 135).

r) *Vernici sintetiche* - Composte da resine sintetiche (acriliche, oloealchidiche, clorovinilliche, epossidiche, poliesteri, poliuretaniche, siliconiche, ecc.) dovranno possedere requisiti di perfetta trasparenza, luminosità e stabilità alla luce, fornire le prestazioni richieste per il tipo di applicazione da eseguire ed, infine, possedere le caratteristiche tecniche e decorative richieste. Dovranno essere fornite nelle confezioni originali sigillate, di recente preparazione e, una volta applicate, dovranno assicurare ottima adesività, assenza di grumi, resistenza all'abrasione, capacità di mantenersi il più possibile inalterate ed essiccazione omogenea da effettuarsi in assenza di polvere.

s) *Smalti* - Composti da resine sintetiche o naturali, pigmenti (diossido di titanio), cariche minerali ed ossidi vari prendono nome dai loro leganti (alchidici, fenolici, epossidici, ecc.). Dovranno possedere spiccato potere coprente, facilità di applicazione, luminosità, resistenza agli urti e risultare privi di macchie.

ART. 4.1.14: MATERIALI E FORNITURE DIVERSE

a) ***Materiali per Isolamento Termico ed Acustico*** - I materiali ed i manufatti per l'isolamento termico ed acustico dovranno essere chimicamente inerti, imputrescibili, incombustibili, inodori, inattaccabili da insetti, da roditori e da microrganismi, resistenti alle temperature di impiego ed alle sollecitazioni e vibrazioni previste, non dovranno trattenere alcun odore e dovranno essere innocui durante la manipolazione.

Dei materiali e manufatti per l'isolamento termico ed acustico dovranno essere documentati, mediante certificato di prova, la corrispondenza alle caratteristiche sopra richieste ed i valori del peso specifico e del coefficiente di conduttività termica.

Per i materiali ed i manufatti da impiegare per l'isolamento acustico dovranno essere indicati i rispettivi limiti di applicazione sia contro la propagazione del rumore aereo che di quello d'urto, specificando la curva di attenuazione alle varie frequenze.

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

1) 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;

2) 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;

3) 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;

4) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 9-1-1991 n° 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357 (FA 1 - FA 2 - FA 3);

5) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:

- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il Direttore dei lavori può inoltre attivare, controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamento, ecc. significativi dello strato eseguito.

Per tutti i materiali fonoassorbenti e/o 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 specifica e 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;
- coefficiente di assorbimento acustico e/o potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalle norme UNI, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

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

- resistività al flusso d'aria;
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.
- modulo di elasticità;
- fattore di perdita.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controllo (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

Per i materiali fonoassorbenti e/o 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.

b) ***IDROFUGHI*** - Gli idrofughi, da addizionare alle malte, dovranno dare agli intonaci una efficiente e duratura idrorepellenza, che, pur respingendo l'acqua, mantenga agli intonaci la loro porosità.

Gli idrofughi non dovranno avere nessuna influenza sulle qualità meccaniche e sul tempo di presa delle malte, né dovranno modificare l'aspetto ed il colore degli intonaci.

Nell'uso degli idrofughi dovranno essere rispettate le norme di applicazione indicate dalle rispettive ditte produttrici. La marca e la qualità degli idrofughi da adottare dovranno essere preventivamente comunicate per iscritto al Direttore dei lavori, allegando le note esplicative fornite dalla ditta produttrice.

Al Direttore dei lavori è riservata la facoltà di richiedere all'Appaltatore la presentazione di altri tipi di idrofugo ed indicare tra questi quello da impiegare, restando però all'Appaltatore stesso la responsabilità della non idoneità dell'idrofugo agli usi cui è destinato e della perfetta riuscita del lavoro sotto ogni riguardo.

c) ***IDROREPELLENTI*** - Qualora fossero richiesti trattamenti idrorepellenti di superfici formate con laterizio, conglomerato cementizio, intonaco di qualsiasi genere, grès, pietra maturale, ecc..., i prodotti impiegati dovranno corrispondere alle qualità, caratteristiche e prove seguenti.

I prodotti dovranno essere pronti al pennello: non è consentito diluire in alcun modo i prodotti stessi.

L'applicazione dei prodotti dovrà essere effettuata a pennello e nelle mani necessarie per conseguire i risultati richiesti.

Le superfici trattate non dovranno annerire né macchiarsi anche se soggette a fumi, di qualsiasi densità ed intensità, prodotti da impianti di riscaldamento o da opifici industriali.

Il trattamento idrorepellente dovrà risultare del tutto invisibile e non dovrà alterare in alcun modo le proprietà, qualità, l'aspetto ed il colore originario dei materiali sui quali sarà applicato. I trattamenti idrorepellenti dovranno conservare le loro proprietà per almeno cinque anni e ciò in espressa deroga a quanto disposto dall'art. 1667 C.C. salvo particolari prescrizioni della ditta produttrice, le superfici da trattare dovranno essere convenientemente asciutte, e dalle superfici stesse dovranno essere eliminati i residui estranei e la polvere.

I trattamenti idrorepellenti dovranno sempre essere applicati dopo l'esecuzione di eventuali tinteggiature.

Le superfici trattate con idrorepellenti dovranno essere sottoposte alle seguenti prove riportandone esito favorevole.

1. Prova dell'acqua: la superficie bagnata con un getto d'acqua per 6 ore consecutive non dovrà presentare alcun segno di assorbimento e l'acqua dovrà colare sulla superficie mantenendola praticamente asciutta.
2. Prova dell'acido cloridrico: aspersa la superficie con una soluzione al 5% acida non dovrà avere alcun effetto sul supporto trattato: la soluzione dovrà raccogliersi sulla superficie sottoposta alla prova in forma di gocce

come su un vetro. Dopo sei ore dall'applicazione, strofinando sulla superficie stessa, il supporto non dovrà presentare degradamenti di sorta, anche sotto forma di lieve spolverio.

3. Prova delle soluzioni alcaline: lo stesso comportamento dovrà verificarsi aspergendo la superficie con una soluzione al 5% di idrato sodico.

d) ***MANUFATTI in ACCIAIO PORCELLANATO*** - I manufatti previsti in acciaio porcellanato dovranno avere lo smalto porcellanato con resistenza agli acidi, secondo le prescrizioni della norma di unificazione UNI 5717-65.

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

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento)compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e 9611 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

f) ***ADESIVI*** - Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc). Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

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

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

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

Si distinguono in:

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

ART. 4.1.15: PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE

a) ***BITUME, BITUME LIQUIDO ed EMULSIONI BITUMINOSE*** - Il bitume, il bitume liquido e le emulsioni bituminose dovranno osservare le norme per l'accettazione contenute nei fascicoli editi dal Consiglio Nazionale delle Ricerche n° 2/1958 per le emulsioni bituminose per usi stradali.

Il bitume da impiegare per la confezione di pietrischetto bitumato avrà una penetrazione 180-200, quello da impiegare per la confezione di conglomerato bituminoso da sagomatura (binder) per il tappeto di usura avrà una penetrazione di 80-100.

L'emulsione bituminosa dovrà contenere non meno del 55% di bitume puro.

I bitumi da impiegare per la impermeabilizzazione delle coperture dovranno corrispondere per requisiti e prove alle prescrizioni delle norme di unificazione UNI 4157.

b) ***MASTICE di ASFALTO*** - Il mastice di rocce asfaltiche da impiegare nella impermeabilizzazione delle coperture sarà del tipo "Mastice" UNI 4377 e dovrà corrispondere a requisiti alle prescrizioni delle norme di unificazione UNI 4377.
E' tassativamente proibito l'impiego del mastice di asfalto sintetico ottenuto mediante miscelazione di polveri calcaree con bitume.

c) ***ASFALTO COLATO*** - L'asfalto colato per impermeabilizzazione delle coperture dovrà corrispondere alla prescrizione delle norme di unificazione UNI 5654-65. E' tassativamente proibito l'impiego del mastice di asfalto sintetico.
Il contenuto di paraffina dei bitumi non dovrà superare il 2,50%.
E' vietato l'impiego del catrame e dei residui peciosi di petrolio, nonché l'impiego di asfalto proveniente da demolizioni.
E' vietato nel modo più assoluto mescolare sabbia o altro materiale inerte alla malta asfaltica.
I bitumi da impiegare per la impermeabilizzazione delle coperture dovranno corrispondere per requisiti e prove alle prescrizioni delle norme di unificazione UNI.

d) ***CARTAFELTRO*** - Le cartefeltro dovranno corrispondere secondo i tipi contrattualmente richiesti, alle prescrizioni delle norme di unificazione UNI 3682.

e) ***CARTONFELTRI BITUMATI CILINDRATI e CARTONFELTRI BITUMATI RICOPERTI*** - I cartonfeltri bitumati cilindrati ed i cartonfeltri bitumati ricoperti dovranno corrispondere, secondo i tipi richiesti, alle prescrizioni della norma di unificazione UNI 3838.

f) ***MANTI BITUMINOSI con SUPPORTO in FELTRI di VETRO*** - L'impiego dei manti bituminosi con supporto in feltro di vetro sarà subordinato alla preventiva approvazione della Direzione Lavori.

g) ***MANTI IMPERMEABILI PREFABBRICATI FLESSIBILI*** - Sono costituiti da manto impermeabile flessibile, prefabbricato in bitume - caucciù (rammollimento 98°C, fillerizzazione 22%, penetrazione 30 a 25°C, peso 3,5 Kg/mq) armato con tessuto di vetro ad alta resistenza (longitudinale non inferiore a Kg 16, trasversale non inferiore a Kg 77, peso non inferiore a 50 g/mq) posto a mm 0,5 dalla superficie superiore e protetto da lamiera di rame elettrolitico e dilatazione compensata; il bitume impiegato dovrà corrispondere ai tipo 15 UNI 4157.
I manti bituminosi con supporto in feltri di vetro dovranno avere il feltro di vetro di spessore e peso uniforme, la resistenza longitudinale non dovrà essere inferiore a Kg 16 e quella trasversale dovrà essere al minimo Kg 11; il peso del feltro di vetro dovrà essere compreso fra i 50 e 70 gr. al mq; il bitume impiegato dovrà corrispondere al tipo 15 UNI 4157; la fibra di vetro costituente il supporto dovrà essere sottile, di diametro non inferiore a 11 micron, ed uniforme per resistenza, qualità, spessore.
I manti bituminosi con supporti in feltro di vetro si distingueranno con i seguenti pesi: peso minimo dei manti al mq gr 1.200 contenuto solubile in solfuro di carbonio gr 900; al mq gr 1.700 contenuto solubile in solfuro di carbonio gr 1.400; il tipo di manto bituminoso del peso minimo al mq gr 270 dovrà essere costituito esclusivamente da feltro di vetro e bitume, quindi con assenza di altri materiali insolubili in solfuro di carbonio.
E' assolutamente vietato l'impiego dei manti bituminosi con supporto in feltro di vetro ogni qualvolta il manto debba restare compresso tra due elementi costruttivi o quando il manto stesso debba presentare consistenza di spessore ed elevato allungamento.

h) ***MANTI BITUMINOSI con RIVESTIMENTO ESTRADOSSALE in LAMINA METALLICA*** - Sono costituiti da una membrana impermeabile a base di bitume ossidato modificato, rivestita da una lamina di alluminio puro, armata con un supporto in tessuto di vetro o con velo di vetro. Lo spessore della lamina non deve essere inferiore a 8/10 di mm e la superficie di detta lamina deve essere goffrata in modo da assorbire i movimenti di dilatazione o contrazione senza staccarsi dal supporto o dar luogo a grinze.

ART. 4.1.16: ADDITIVI

Gli additivi per calcestruzzi e malte sono sostanze chimiche che, aggiunte in piccole dosi agli impasti, hanno la capacità di modificarne le proprietà.
L'Appaltatore dovrà fornirli nei contenitori originali sigillati su cui dovranno essere indicate le quantità, la data di scadenza e le modalità d'uso ed avrà l'obbligo di miscelarli alle malte, nei rapporti prescritti, in presenza della D.L..
Sono classificati dalla norma UNI 7101 in fluidificanti, areanti, acceleranti, ritardanti, antigelo, ecc..
In relazione al tipo dovranno possedere caratteristiche conformi a quelle prescritte dalle rispettive norme UNI (Fluidificanti 7102, superfluidificanti 8145, agenti espansivi non metallici 8146) e dal D.M. 26.03.1980.
I fluidificanti ed i superfluidificanti se utilizzati come "riduttori d'acqua" dovranno consentire una consistente riduzione del dosaggio d'acqua, mantenendo inalterata la lavorabilità dell'impasto, pari ai seguenti valori:

- fluidificanti su malta > 6%
- fluidificanti su calcestruzzi > 5%
- superfluidificanti su malta > 10%
- superfluidificanti su calcestruzzi > 10%

ART. 4.1.17: SOSTANZE IMPREGNANTI - GENERALITA'

L'impregnazione dei materiali che costituiscono l'involucro esterno degli edifici, è una lavorazione tesa a prevenire il degrado operato da un'azione fisica, che agisce mediante un continuo bombardamento di microparticelle presenti nell'atmosfera e spinte dai venti. L'impregnante, in questo caso, dovrà evitare una rapida disgregazione delle superfici; un'azione chimica, che agisce mediante un contatto, occasionale o continuato, con sostanze attive quali piogge acide ed inquinanti atmosferici. In questo caso l'impregnante dovrà fornire alle superfici un'appropriata inerzia chimica.
La scelta della sostanza impregnante dipenderà dalla natura e dalla consistenza delle superfici che potranno presentarsi rivestite con intonaci e coloriture realizzati nel corso dei lavori di restauro; rivestite con intonaci e coloriture preesistenti al restauro; prive di rivestimento con pietra a vista compatta e tenace; prive di rivestimento con pietra a vista tenera e porosa.
Essendo, quindi, varia sia la natura dei materiali che formano le superfici esterne che il tipo di agenti che innescano il degrado, le sostanze impregnanti dovranno svolgere le seguenti funzioni:

- difesa dall'attacco chimico che si effettuerà mediante la idrofobizzazione dei supporti in modo da renderli adatti a limitare l'assorbimento delle acque meteoriche;
- difesa dall'attacco fisico che si otterrà mediante il consolidamento dei supporti al fine di accrescere o fornire quelle capacità meccaniche di resistenza al degrado che non hanno mai posseduto o che, col trascorrere del tempo, si sono indebolite. La scelta delle sostanze impregnanti sarà effettuata in funzione delle risultanze emerse a seguito delle diagnosi e delle indagini preliminari (vedi lo specifico articolo del presente Capitolato) che verranno, in ogni caso, condotte secondo quanto prescritto dalle raccomandazioni NORMAL. In particolare, le caratteristiche richieste in base al loro impiego, saranno le seguenti:
- elevata capacità di penetrazione;
- buona inerzia chimica nei confronti dei più diffusi agenti inquinanti;
- comprovata inerzia cromatica;
- soddisfacente compatibilità fisico-chimica con il materiale da impregnare;
- totale reversibilità della reazione d'indurimento.

ART. 4.1.18: IMPREGNANTI AD EFFETTO IDROFOBIZZANTE

I prodotti da usare per l'idrofobizzazione dei materiali edili dovranno possedere le seguenti caratteristiche documentate da prove applicative e da analisi di laboratorio:

- basso peso molecolare ed elevato potere di penetrazione;
- resistenza all'attacco fisico-chimico degli agenti atmosferici;
- resistenza chimica in ambiente alcalino;
- assenza di effetti collaterali (produzione di sali);
- perfetta trasparenza ed inalterabilità del colore;
- traspirazione tale da non ridurre, nel materiale trattato, la preesistente permeabilità ai vapori oltre il valore limite del 10%.

1) Polimeri organici - Dovranno possedere un'elevata resistenza agli alcali e dai raggi ultravioletti senza che venga diminuita la naturale predisposizione dei materiali edili alla diffusione dei vapori. Dovendosi applicare sotto forma di emulsioni o di soluzioni acquose, avranno, generalmente, una scarsa capacità di penetrazione e potranno causare una sensibile variazione di colore ed un effetto traslucido sulle superfici; il loro utilizzo, quindi, su manufatti di particolare valore storico-artistico sarà vincolato ad una specifica autorizzazione della D.L. o degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.
2) Composti organici del silicio

Siliconati - Particolarmente indicati per trattamenti idrofobizzanti di cemento e materiali a base alcalina, poiché formano, a causa dell'azione combinata dell'acqua con l'anidride carbonica, sali (organo-sil-sesquiossani), il loro utilizzo sarà condizionato alla specifica autorizzazione della D.L. o degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.

Silani - Gli organo-alcossi-silani sono monomeri capaci di impregnare materiali poco assorbenti quali i calcestruzzi; dovranno essere applicati in concentrazioni elevate (20-40% di sostanza attiva) perché la loro alta tensione di vapore, dopo l'applicazione, potrebbe comportare forti perdite di prodotto.

Organo-silossani- polimeri - Sono indicati per l'impregnazione di pietre molto porose; le soluzioni in commercio hanno una concentrazione di sostanza attiva intorno ai valori del 5-10%. Se vengono impiegati su materiali compatti e poco assorbenti, occorrerà abbassarne il peso molecolare al fine di ottenere una maggiore profondità di penetrazione senza eccessive perdite di prodotto.

Organo- silossani-oligopolimeri - Appartengono a questa categoria, i metil-etossi-silossani oligopomeri che si presentano sotto forma di concentrati liquidi privi di solvente. La loro caratteristica più rilevante è l'elevata capacità di

penetrazione che è funzione della particolare struttura chimica; infatti, riescono ad infiltrarsi all'interno dei capillari più sottili della pietra grazie ai loro particolari legami incrociati. La capacità di penetrazione dei silossani oligopolimeri dovrà essere migliorata utilizzando, dietro apposita autorizzazione della D.L., solventi, nei quantitativi prescritti dal produttore, che trasportino la sostanza attiva all'interno della struttura da idrofobizzare.

ART. 4.1.19: IMPREGNANTI CONTRO LA FORMAZIONE DI EFFLORESCENZE SALINE

Gli impregnanti da utilizzare per i trattamenti desalinizzanti o stabilizzanti della salinità, oltre a possedere le caratteristiche di cui all'Art. "Sostanze impregnanti Generalità", dovranno essere in grado di:
- impregnare in profondità anche i supporti umidi;
- inibire le migrazioni saline dall'interno della struttura verso le superfici esterne;
- agire ad ampio spettro su tutti i tipi di formazioni saline;
- lasciare inalterata la permeabilità al vapore del supporto;
- assicurare la possibilità di ripetere più volte il trattamento;
- non generare nei supporti strati con differenti caratteristiche meccaniche.

Avranno, inoltre, le seguenti caratteristiche:
- agente chimico attivo: miscela di derivati del silicio
- peso specifico: < 0, 90 g/cmc +/- 2%;
- residuo secco: > 20% in peso +/- 2%;
- Flash point: > 21 oC.

ART. 4.1.20: IMPREGNANTI PER INTERVENTI DI DEUMIDIFICAZIONE

Gli impregnanti da utilizzare per interventi di deumidificazione, oltre a possedere le caratteristiche di cui all'Art. "Sostanze impregnanti Generalità" ed a garantire una riduzione dell'assorbimento di acqua nel supporto pari al 95% ed una riduzione dell'assorbimento degli ioni cloro pari al 99%, dovranno avere le seguenti caratteristiche:
- agente attivo: miscela in solvente di silani e silossani;
- massa volumica: 0, 85 g/l +/- 2%
- residuo secco: 20% in peso +/- 2%
- viscosità: 15 cps +/- 2%

ART. 4.1.21: IMPREGNANTI AD EFFETTO CONSOLIDANTE

L'impregnante ad effetto consolidante da utilizzare nei lavori di restauro, dovrà avere le seguenti caratteristiche:
- elevata capacità di penetrazione nelle zone di pietra carenti di legante;
- resistenza chimica agli agenti inquinanti;
- spiccata capacità di ripristinare i leganti della pietra senza depositare sali superficiali;
- capacità di fare trasparire la pietra in modo da conservare la diffusione del vapore;
- profonda penetrazione che eviti la formazione di pellicole in superficie;
- "pot-life" molto lungo tale da consentire l'indurimento solo ad impregnazione completata;
- perfetta trasparenza priva di effetti traslucidi;
- capacità di mantenere inalterato il colore della pietra.

1) Resine organiche - Alcune resine organiche, diluite con solventi, possiedono la capacità di diffondersi in profondità all'interno dei materiali. Questa proprietà dipende da diversi fattori:
- dal peso molecolare e dalla viscosità della resina;
- dalla tensione superficiale della soluzione;
- dalla polarità dei solventi;
- dalla velocità d'evaporazione dei solventi.

Le resine che polimerizzano dopo l'applicazione (epossidiche e poliuretaniche), oltre ad avere la capacità di diffondersi all'interno della pietra anche senza l'ausilio del solvente, possiedono un basso peso molecolare (250-350) ed una viscosità a 25 C intorno ai 250 cps. Le resine che induriscono per essiccamento (evaporazione del solvente) poiché possiedono un elevato peso molecolare che determina la loro diffusione poco omogenea all'interno del manufatto, potranno essere utilizzate solo in soluzione con residui secchi molto bassi (10-15%). E evidente che la qualità di legante risulta determinante ai fini della qualità del consolidamento; si dovranno, quindi, preferire sistemi a base di solventi a rapida evaporizzazione che assicurino residui secchi più elevati e tempi di permanenza più brevi all'interno dei materiali.

Su manufatti di particolare valore storica-artistico, l'utilizzo delle resine organiche sarà condizionato alla specifica autorizzazione della D.L. e degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.
Resine epossidiche - Il loro impiego dovrà essere attentamente vagliato dall'Appaltatore, dietro espresso giudizio della D.L., in quanto pur possedendo ottime capacità leganti ed elevate resistenze meccaniche e chimiche, risultano poco resistenti all'ingiallimento provocato dai raggi U.V.. Potranno essere impiegate per la protezione di edifici industriali, di superfici in calcestruzzo e di manufatti sottoposti ad una forte aggressione chimica.
Resine poliuretaniche - I poliuretani sono polimeri nelle cui macro-molecole sono presenti dei raggruppamenti uretanici; si ottengono facendo reagire gli isocianati con gli alcoli polivalenti. Dovranno possedere le seguenti proprietà:

- assenza di ingiallimento;
- elevata resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi ultravioletti;
- indurimento regolabili fino a 24 ore dopo l'applicazione;
- reversibilità fino a 36 ore dopo l'applicazione;
- basso peso molecolare;
- residuo secco intorno al 3%;
- viscosità a 25 C intorno a 250 cps.

Resine acril-siliconiche - A base di resine acriliche e siliconiche disciolte in particolari solventi, risultano indicate per interventi di consolidamento di materiali lapidei specie quando si verifica un processo di degrado provocato dall'azione combinata di aggressivi chimici ed agenti atmosferici. Sono particolarmente adatte per il restauro di opere d'arte e di monumenti in pietra calcarea o arenaria. Le resine acril-siliconiche dovranno essere diluite con le apposite sostanze solventi nei quantitativi indicati dal produttore o consigliati dalla D.L.. Dovranno essere completamente reversibili anche dopo l'indurimento, generare nel materiale trattato un aumento del carico di rottura ed una forte resistenza agli sbalzi termici eliminando, nel contempo, i fenomeni di decoesione. Dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- residuo secco: 10% +/- 2%;
- peso specifico: 1, 050 g/l +/- 2%;
- colore gardner: inferiore a 1;
- essiccazione: da 15 a 20øC secco al tatto.

2) Impregnanti a base di sostanze minerali - Sono prodotti adatti al consolidamento di superfici di particolare pregio artistico (fregi, bassorilievi, affreschi, ecc.) in quanto formulati per risultare perfettamente compatibili con le caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche delle più diffuse pietre calcaree ed arenarie. Essendo alcuni di recente formulazione, il loro impiego dovrà sempre essere autorizzato dalla D.LL. e dagli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.
Silicati di etile - Sono sostanze basso-molecolari che penetrano in profondità nella pietra. Grazie all'azione di un catalizzatore neutro, reagiscono con l'umidità atmosferica e con l'acqua presente all'interno dei pori della pietra, liberando alcool e formando un gel di silice che diventa il nuovo legante dei granuli disgregati; i sotto prodotti della reazione chimica sono inattivi in quanto si volatilizzano rapidamente. I formulati a base di silicato di etile per risultare adatti al consolidamento di edifici monumentali, dovranno possedere le seguenti proprietà:

- basso peso molecolare;
- essiccamento fuori polvere;
- assenza di prodotti dannosi per la pietra;
- legante minerale affine a quello del materiale trattato;
- resistenza agli acidi; - capacità di fare traspirare i pori della pietra;
- permeabilità al vapore d'acqua.

ART. 4.1.22: PRODOTTI PER LA PULIZIA DEI MANUFATTI LAPIDEI

Generalità - La pulizia delle superfici esterne di un edificio, soprattutto sedi valore storico-artistico, è un'operazione complessa che necessita di un'attenta analisi sulla natura delle croste e dei manufatti lapidei al fine di determinare il processo chimico che innesca il degrado e, quindi, la scelta dei prodotti e delle metodologie più appropriate (raccomandazioni NORMAL). All'Appaltatore sarà, quindi, vietato utilizzare qualsiasi tipo di prodotto, anche prescritto, senza la preventiva esecuzione di prove applicative o esplicita autorizzazione della D.L..

REAGENTI CHIMICI - La pulizia con reagenti chimici richiederà la massima cautela per la difficoltà di controllo delle sua azione corrosiva. Essa dovrà, infatti essere effettuata esclusivamente dietro specifica autorizzazione della D.L. e solo sulle zone ove le croste si presentano più tenaci. In genere, s'impiegheranno dei formulati in pasta resi tixotropici

della carbossilcellulosa che verranno diluiti, per mitigare la loro azione urticante, con i quantitativi d'acqua prescritti dalla D.L..

1) Sostanze alcaline - Composte prevalentemente da alcali caustici, polimeri e agenti reologici, presenteranno, in genere le seguenti proprietà:
- alcalinità 10-20% ;
- PH 13-14;
- PH 1% in acqua 12-13;
- peso specifico 1, 247 g/ml;
- viscosità DIN 20.

2) Neutralizzatori - Composti da acidi e solventi in acqua, saranno, impiegati per interrompere l'azione delle sostanze alcaline. Il loro utilizzo sarà opportunamente vagliato dalla D.LL. in quanto, talvolta, su superfici particolarmente reattive potrebbero produrre sali solubili che, penetrando all'interno, danneggerebbero irreversibilmente i materiali. Presenteranno le seguenti caratteristiche:
- acidità 1-10%;
- PH 1% in acqua 2-4;
- peso specifico 1.043 g/ml.

3) Sostanze acide - Costituite da acidi inorganici e tensioattivi, dovranno essere impiegate esclusivamente su materiali di natura non calcarea. Presenteranno le seguenti proprietà:
- PH 0-1;
- PH 1% in acqua 0-2;
- peso specifico 1-1, 35 g/ml;
- viscosità DIN 20.

AB 57 - Si tratta di un formulato messo a punto dai Tecnici dell'Istituto Centrale del Restauro di Roma. E' composto da:
- acqua cc. 1000;
- bicarbonato d'ammonio g. 30;
- bicarbonato di sodio g. 50;
- E.D.T.A (sale bisodico) g. 25;
- desogen (sale d'ammonio quaternario) cc. 10 (tensioattivi, fungicida) ;
- carbossimetilcellulosa g. 60.

Dovrà avere PH intorno a 7-5 e la quantità di E.D.T.A. potrà essere variata e portata, se ritenuto necessario, a 100-125 g.. Alla miscela potranno essere aggiunte ammoniaca o trietanolammina allo scopo di facilitare la dissoluzione di componenti "grassi" presenti nella crosta.

Esametofosfato di sodio e Formiato di ammonio - Sono sali che hanno la proprietà di sciogliere il gesso senza intaccare il carbonato di calcio. Dovranno essere usati in soluzioni con il 5-10% d'acqua e, su richiesta della D.LL., potranno essere miscelati fra loro al fine di ottenere una maggiore capacità solvente. Potrà essere, anche aggiunto un sapone liquido di tipo neutro o leggermente alcalino (5-10 cc. litro) al fine di favorire una migliore bagnabilità ed asportazione delle croste grasse prodotte dagli idrocarburi alifatici.

Detergenti - Sono tensioattivi organici costituiti da catene di atomi di carbonio alle quali sono attaccati uno o più gruppi idrofili. Saranno impiegati allo scopo di diminuire la tensione superficiale dell'acqua in modo da aumentare il potere ammorbidente. L'uso dei detergenti dovrà essere opportunamente vagliato dalla D.LL.; infatti, i tensioattivi oltre a sciogliere il gesso ed il carbonato di calcio (che sono i leganti più comuni delle croste), agiscono anche sulle pietre corrodendole e formando sali solubili.

Argille assorbenti - Potranno essere impiegate due tipi di argille: la sepiolite e l'attapulgite. Sono fillosilicati idrati di magnesio capaci d'impregnarsi di oli e grassi senza operare azioni aggressive sulla superficie delle pietre deteriorate. La granulometria dei due tipi d'argilla dovrà essere di almeno 100-200 Mesh. Dovranno essere fornite nei contenitori originali sigillati e saranno preparate diluendole esclusivamente con acqua distillata o deionizzata fino a raggiungere una consistenza pastosa che consenta la loro collocazione in spessori di circa 2-3 cm.

Impacchi biologici - Gli impasti, a base di sepiolite o attapulgite, avranno la seguente composizione:
- 1 lt di acqua;
- 50 di aurea;
- 20 cc. di glicerina.

Il fango che si otterrà dovrà essere steso in spessori di almeno 2 cm.

CAPO II

MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE VARIE CATEGORIE DI OPERE

ART. 4.2.: OPERE PROVVISIONALI MACCHINARI E MEZZI D'OPERA

Le armature, puntellature, sbadacchiature, casseri, impalcature, ponteggi e tutte le opere provvisionali di qualunque genere, metalliche od in legname, comunque occorrenti per la esecuzione do ogni genere di lavoro, dovranno essere realizzate in modo da impedire qualsiasi deformazione di esse e delle opere che debbono sostenere (Norme ENPI).
L'Appaltatore, rimane il solo responsabile dei danni alle persone, alle cose, alle proprietà pubbliche e private ed ai lavori per la mancanza od insufficienza delle opere provvisionali, alle quali dovrà provvedere di propria iniziativa ed adottando tutte le cautele necessarie e con il rispetto delle norme vigenti.
Col procedere dei lavori l'Appaltatore potrà recuperare materiali impiegati nelle opere provvisionali, procedendo sotto la sua responsabilità al disarmo di esse con ogni accorgimento necessario ad evitare i danni come sopra specificati.
Quei materiali che per qualunque causa od a giudizio del Direttore dei lavori non potessero essere tolti d'opera senza menomare la buona riuscita dei lavori, o che andassero perduti, dovranno essere abbandonati senza che per questo, se non altrimenti disposto, spetta all'Appaltatore alcun compenso. Le stesse norme e responsabilità valgono per i macchinari, mezzi d'opera, attrezzi e simili, impiegati dall'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori, o comunque esistenti in cantiere.

ART. 4.2.2: TRACCIAMENTI

Prima di iniziare i lavori l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del tracciato sulla base degli elementi geometrici desunti dalla planimetria del progetto e dai caposaldi e dai vertici principali che riceverà in consegna dalla Direzione lavori.
L'Impresa procederà poi, in contraddittorio con la Direzione Lavori, al rilievo di prima pianta del profilo e delle sezioni trasversali sulla base del profilo di progetto e calcolerà quindi i volumi di movimenti di materie risultanti.
Tutti i rilievi saranno riportati su grafici i quali, con il relativo computo metrico, verranno consegnati in duplice copia firmati dal responsabile della condotta del cantiere e dal compilatore, al Direttore dei lavori per l'accertamento da parte di questo della corrispondenza con le quantità previste nel progetto approvato.
Accertata la corrispondenza, il Direttore dei lavori controfirmerà i grafici e darà benestare scritto all'Impresa per l'inizio dei lavori di movimenti di materie.
Nel caso l'Impresa non ottemperi a quanto sopradescritto non si procederà alla contabilizzazione di alcuna partita di movimenti di materie e, nel caso dovessero poi risultare eccedenze nei movimenti di materie rispetto alle quantità ammesse dall'Amministrazione, le eccedenze stesse non saranno riconosciute in quanto verrebbe meno per l'Amministrazione la possibilità di valutare tempestivamente ogni variazione di onerosità del contratto, e di poter adottare qualsiasi conseguente decisione.
A suo tempo l'Impresa dovrà stabilire, nelle tratte indicate dalla Direzione dei Lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate dei rilevati e quelle degli sterri (quando queste ultime risultino determinate in base alle pendenze che verranno stabilite secondo la natura del terreno) curandone poi la conservazione e rimettendo quelle manomesse durante la esecuzione dei lavori. Per le opere murarie l'appaltatore è tenuto altresì a procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed, eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra, secondo i piani che gli verranno consegnati.

ART. 4.2.3: DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

E' obbligo dell'Appaltatore accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel loro complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, o rimuovere, onde conoscerne, con ogni completezza, la natura, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive, ecc., ed essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possano presentarsi nelle demolizioni.
Sulla base degli accertamenti suddetti, e con l'osservanza delle norme di cui agli art. da 71 a 76 del D.P.R. 7/12/1956, n° 164 e della vigente normativa ENPI, l'Appaltatore determinerà a suo esclusivo giudizio, la tecnica più opportuna, i mezzi d'opera, l'impiego di personale e la successione dei lavori; pertanto l'Appaltatore esonera nel modo più ampio ed

esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente dalla esecuzione dei lavori di demolizione, e rimozione, sia l'Appaltatore che i propri Organi di direzione, assistenza e sorveglianza.
Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti di elettricità, gas, acqua, ecc., esistenti nella zona dei lavori; a tal fine l'Appaltatore dovrà prendere direttamente accordi con le rispettive Società ed Enti erogatori.
Le demolizioni di muratura, calcestruzzi, etc. sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le eventuali residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi e disturbo.
Rimane pertanto vietato l'uso degli esplosivi, gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati e guidati in basso, e di sollevare polvere, per il che tanto le murature, quanto i materiali di risulta, dovranno essere opportunamente bagnati.
Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali puntellature necessarie per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la D. L., sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.
Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti e alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti e di altre precauzioni, venissero demolite anche parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamenti e per evitarne la dispersione.
Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 40 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.
I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono dall'Appaltatore essere trasportati a sue spese a rifiuto alle pubbliche discariche. I materiali di proprietà dell'Impresa non reimpiegabili nell'esecuzione dei lavori, devono essere allontanati dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore stesso.
Le demolizioni, relative ad opere di sottofondazione o all'eliminazione di stati critici di crollo o alla rimozione di materiale pregiato da ricollocare "in situ", dovranno essere effettuate con ogni cautela al fine di tutelare i manufatti di notevole valore storico. L'Appaltatore dovrà prevedere, altresì al preventivo rilevamento e posizionamento di quei segnali necessari alla fedele ricollocazione dei manufatti. La zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi saranno ben individuati ed idoneamente protetti; analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone (interne ed esterne al cantiere) che possano comunque essere interessate alla caduta di materiali.
Le strutture eventualmente pericolanti dovranno essere puntellate; tutti i vani di balconi, finestre, scale, ballatoi, ecc., dopo la demolizione di infissi e parapetti, dovranno essere sbarrati. Particolare attenzione si dovrà porre in modo da evitare che si creino zone di instabilità strutturale.
I materiali demoliti dovranno essere immediatamente allontanati, guidati mediante apposite canalizzazioni o trasporti in basso con idonee apparecchiature dopo essere stati bagnati onde evitare il sollevamento di polvere. Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall'alto di qualsiasi materiale. Tutti gli sfabbricidi provenienti dalle demolizioni, ove non diversamente specificato, resteranno di proprietà dell'Amministrazione appaltante.
Competerà, quindi, all'Appaltatore l'onere della loro selezione, pulizia, trasporto e immagazzinamento nei depositi dell'Amministrazione o dell'accatastamento, nelle aree stabilite dalla D.L., dei materiali riutilizzabili e del trasporto a discarica di quelli di scarto.
Dovranno essere, altresì osservate, in fase esecutiva, le norme riportate nel D.P.R. 07.01.1956, n. 164 (norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni) e nel D.M. 02.09.1968. Sarà tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire.

ART. 4.2.4: SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere, per qualsiasi lavoro dovranno essere eseguiti, secondo i disegni di progetto, la relazione geologica e geotecnica di cui al DM 11/03/1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che potrà dare all'atto esecutivo la D.L..
Nella esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.
L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili o ritenute inadatte (a giudizio insindacabile della Direzione Lavori), ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori dalla sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sue cure e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per riempimenti e rinterri, esse dovranno essere depositate nei pressi di cavi o in luogo adatto, accettato dalla D.L. per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, al transito, alle proprietà pubbliche o private e al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie. La D. L. potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni. Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del terzo comma dell'art. 40 del Capitolato Generale d'Appalto (D.P.R. 16/07/1962 n° 1063).
Scavi di accertamento e ricognizione - Gli scavi per l'accertamento e la ricognizione dei piani originari e, quindi, per l'eliminazione dei detriti e dei terreni vegetali di recente accumulo, verranno effettuati sotto la sorveglianza, con i tempi e le modalità indicate dal personale tecnico incaricato dalla D.L..
L'uso di mezzi meccanici sarà subordinato alla presenza o meno di reperti "in situ" e, quindi, ad una preventiva indagine. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate in tempo differito per riempimenti o rinterri, esse saranno depositate nell'ambito del cantiere e, in ogni caso, in luogo tale che non provochino danno o intralcio al traffico.
Scavi archeologici - Gli scavi archeologici che dovranno comunque essere eseguiti a mano, si differenziano in base al tipo di terreno, alla giacitura delle strutture emergenti o sepolte, alle caratteristiche dei reperti, alla variabilità delle sezioni di scavo, ai diversi gradi di accuratezza della vagliatura delle terre e della cernita dei materiali, alla successiva pulizia, sistemazione e cartellinatura di quanto trovato in cassette e contenitori idonei. Sarà a totale carico dell'Appaltatore l'assistenza all'eventuale preventiva quadrettatura dell'area di scavo, la pulizia dei cigli e dei testimoni, l'apposizione dei riferimenti topografici, la cartellinatura dei riferimenti stratigrafici.

ART. 4.2.5: SCAVI DI SBANCAMENTO E DI FONDAZIONI

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione dei cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate; in genere qualunque scavo eseguito 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.
Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, quando gli scavi rivestono i caratteri sopra accennati, con esclusione dello scavo per cassonetti stradali che sarà valutato con il relativo prezzo.
Per scavi di fondazione in genere si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta, necessari per dar luogo ai cavi delle murature, dei pozzetti e delle condotte in genere.
Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla D.L. verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.
Le profondità che si trovano indicate nei disegni di consegna, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena di facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.
Qualora lo scavo venisse eseguito in acqua con tirante maggiore di cm.20, la D.L. potrà ordinare l'esaurimento di acqua. In tal caso l'onere relativo sarà compensato a parte.
E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la D.L. abbia verificato i piani delle fondazioni.
I piani di fondazioni dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno a richiesta della D.L., essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.
Compiuta la muratura della fondazione, lo scavo che si fosse dovuto eseguire all'ingiro della medesima, e che non sarà pagato, dovrà diligentemente essere riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, se idonee, sino al piano del terreno naturale primitivo.
Gli scavi di fondazione dovranno, quando occorra ed a spese dell'Appaltatore, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.
L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche o private che potessero accadere per mancanza o insufficienza di tali puntellamenti e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di sua iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla D.L. senza che venga meno alla sua responsabilità.
Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, di restare quindi in posto in proprietà dell'Amministratore; i legnami però, che a giudizio della D.L., non potessero essere tolti senza pericolo e danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

ART. 4.2.6: RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati e per qualunque opera di rinterro ovvero per riempire i vuoti tra le pareti di scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla D.L., si impiegheranno in genere e, salvo

quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatti a giudizio della D.L., per la formazione dei rilevati.
Quando venissero a mancare in tutto ed in parte i materiali di cui sopra, si provvederà alle materie occorrenti prelevandole ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla D.L..
Per i rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, per il riempimento dei cavi, per le condotte in genere e per le fognature, 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 rammolliscono e si gonfiano generando spinte.
Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.
Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.
Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla direzione dei lavori.
E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione. Tutte le riparazioni e ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore.
E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.
La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scorticata, ove occorra, e se inclinata, sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.
L'appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

ART. 4.2.7: USO DI MINE

Per le mine, che occorressero nell'esecuzione degli scavi, l'appaltatore deve osservare tutte le prescrizioni delle leggi e regolamenti in vigore.
Oltre a ciò l'appaltatore è in obbligo di prendere tutte le precauzioni necessarie ad evitare alle persone ed alle cose ogni danno, delle cui conseguenze egli è sempre ed in ogni caso unico responsabile.
Le mine che dovessero praticarsi in vicinanza delle strade e dei luoghi abitati, devono essere riparate con fascine o legnami in modo da impedire che le materie lanciate a distanza abbiano a recare danni di qualsiasi specie.
Al momento dell'accensione, i passanti debbono essere fermati ad una distanza conveniente in relazione all'entità della mina, da guardiani muniti di bandiere o segnali rossi e prima dell'accensione deve essere dato ripetuto avviso acustico, attenendosi per incominciare l'operazione, che si sia accertato che tutte le persone e gli operai si siano posti al sicuro.
Qualora, si ritenesse che gli abitanti in vicinanza dei lavori non si trovassero in condizioni di sufficiente sicurezza contro i pericoli delle mine, saranno fatti sgombrare in tempo utile, o difesi con opportune palizzate o staccionate di riparo, tutto a spese dell'appaltatore e sempre sotto la sua responsabilità.

ART. 4.2.8: PALI BATTUTI FORMATI IN OPERA

I pali battuti formati in opera, del tipo Simplex e derivati, Franchi, etc., saranno eseguiti conficcando nel terreno con uno dei sistemi in uso, o speciali brevettati, un tubo forma, del diametro corrispondente a quello del palo che si vuole costruire, sino a raggiungere la profondità necessaria per ottenere il rifiuto corrispondente al carico che il palo deve sostenere, quale risulta dai calcoli.
I tubi metallici saranno provvisti all'estremità inferiore di puntazze di ghisa o di cemento armato o di acciaio atte a garantire la chiusura stagna durante la battitura, e di tipo da abbandonarsi sul terreno.
Raggiunta la profondità necessaria, il tubo forma verrà riempito con conglomerato cementizio (composto con inerti del volume di m^3 1,200 complessivamente avente una granulometria che dovrà essere stabilita a priori mediante apposita prova di laboratorio, in mancanza di tale determinazione la composizione potrà essere fissata in m^3 0,800 di ghiaia e pietrisco e m^3 0,400 di sabbia per m^3 di conglomerato) e ql.3,50 di cemento che potrà essere del tipo 325 o del tipo 425 (battuto e compresso secondo l'uso o sistemi brevettati riconosciuti dalla D.L..
A richiesta della D.L., detti pali potranno essere armati per l'intera lunghezza o per parte di essa, mediante opportuna ingabbiatura metallica da collocarsi nel tubo forma, prima del getto del conglomerato. Per la battitura dei tubi forma, i magli non dovranno essere inferiori al peso di Kg.2.000 per tubi del diametro di m.0,45 e Kg.1.000, per tubi di diametro di cm.30. Per tutti i pali formati in opera, e quando non siano completamente armati, il collegamento fra teste e pali e le

strutture superiori avverrà mediante una armatura longitudinale costituita da un minimo di 4 tondini la cui area complessiva non dovrà essere inferiore a 0,6% dell'area del conglomerato, estesa nel palo per una lunghezza non inferiore a quattro volte il diametro interno del tubo forma e nella struttura superiore per una lunghezza non inferiore a 40 volte il diametro del ferro impiegato.
Detti ferri dovranno essere muniti, alla sua estremità superiore, da ganci, come da regolamento, la cui lunghezza non dovrà essere compresa nel calcolo dei 40 diametri su accennato. L'armatura longitudinale così descritta potrà essere staffata su disposizione della D.L. da una armatura trasversale a spirale continua del diametro minimo di mm.6 e con passo massimo corrispondente a 20 volte il diametro della armatura longitudinale.
Tanto per pali trivellati come per quelli formati in opera, la battitura del conglomerato deve essere sorvegliata da personale della amministrazione i quali dovranno segnare su apposito registro, in contraddittorio, le massime profondità raggiunte il quantitativo di conglomerato posto in opera, etc..
L'appaltatore non potrà porre in opera le armature in ferro, né effettuare il versamento del conglomerato senza aver fatto prima constatare le profondità raggiunte ed i quantitativi di conglomerato e di ferro impiegati.
In difetto di ciò saranno a suo carico tutti gli oneri e le spese occorrenti per i controlli ed accertamenti che la D.L. riterrà insindacabili. Per la confezione ed il getto del conglomerato cementizio verranno le norme stabilite negli articoli che seguono relativi alla esecuzione delle opere in cemento armato.
Per la esecuzione del bulbo ad espansione di base, dopo raggiunta con la estremità inferiore del tubo la quota stabilità, senza ritirare o sollevare il tubo forma, si verseranno piccole quantità di conglomerato e le si comprimeranno energicamente con maglio del peso non inferiore a quello del maglio impiegato per la battitura del tubo-forma sino ad ottenere, sotto l'azione di una volta di 10 colpi di maglio aventi una caduta libera di m.1,50, un rifiuto non maggiore di quello indicato dal D.L. in relazione alla natura del terreno.
Si procederà poi alla esecuzione del fusto sollevando gradatamente il tubo con tutti gli accorgimenti necessari per non abbandonare il calcestruzzo ed evitare l'introduzione dell'acqua.
Al disotto delle strutture di collegamento delle testate dei pali dovrà eseguirsi un getto di calcestruzzo magro (200 chilogrammi per metro cubo) dello spessore minimo di 1/5 del diametro di tubo forma. L'interasse dei pali salvo nei casi particolari da ordinarsi dalla D.L.,(ad es. quando la palificazione debba servire anche al compito di paratia), non dovrà essere inferiore a 3 diametri.
Per i pali battuti la portanza del palo verrà calcolata con la formula del Brix applicando un adeguato coefficiente di sicurezza da stabilire dalla D.L. dopo rilevate le caratteristiche geognostiche del terreno e basandosi su risultati di una preventiva prova di carico eseguita su uno o più pali pilota.
In ogni caso, la portata di esercizio non dovrà mai provocare nel calcestruzzo alla testa del palo (la cui superficie sarà considerata corrispondente a quella del tubo forma) una sollecitazione superiore a 40 chilogrammi per cmq. quando sia usato conglomerato confezionato con ql. 3,50 di cemento 325 per m^3 di impasto, e Kg.50 per cmq. quando, con lo stesso dosaggio, sia impiegato cemento tipo 425.
Precisate all'atto esecutivo le condizioni geognostiche del terreno nel quale sono da eseguirsi le palificate, a palificata ultimata dovranno eseguirsi delle prove di carico su singoli pali.
Tali prove ordinate dalla direzione di una ogni cento pali o frazione, e dovranno dimostrare il buon comportamento del palo sotto un carico massimo pari a una volta e mezzo la portata prefissata e mantenuto per 24 ore.
Il recupero del cedimento durante lo scarico non dovrà essere inferiore ad 1/3 del cedimento totale misurato.

ART. 4.2.9: PALI CON TUBO INFISSO (PALI TRIVELLATI)

Per i pali eseguiti in opera con tubi infissi mediante trivellazione, con procedimento quindi che non modifica le proprietà meccaniche e la consistenza in genere del terreno entro il quale verrà eseguito il getto del conglomerato, si eseguirà la perforazione del terreno facendo scendere via via un tubo metallico (tubo forma) con elemento di estremità con ghiera tagliente, di diametro uguale a quello teorico del palo.
Il tubo metallico, ove non sia di un sol pezzo, dovrà essere formato con elementi filettati che assicurano la perfetta direzione del palo e garantiscono la perfetta coassialità.
Comunque dovrà essere possibile applicare alla estremità superiore un coperchio che presa per tubazione ad aria compressa ove occorresse adoperarlo o per espellere l'acqua o per provvedere con tale metodo e costipamento della base e primo tronco del fusto sino a che non vi sia più introduzione di acqua.
Si dovrà avere la possibilità di proseguire la perforazione mediante appositi scalpelli quando si incontrano travate e vecchie murature.
Quando sia stata raggiunta la profondità voluta, si fermerà l'affondamento del palo e senza sollevarlo o ritirare il tubo e messa in opera la gabbia metallica se questa sia prevista per tutta la lunghezza, si inizierà la formazione della base gettando con una benna (chiusa all'estremità inferiore da una valvola automatica) o con altro sistema idoneo piccole e successive quantità di calcestruzzo e costipandole o mediante battitura (con maglio di peso variabile da ql.12 per tubi del diametro di cm.45, a ql.6 per tubi del diametro di cm.30) o con uno dei pistoni in uso.
Prima di procedere al getto sarà resa stagna la estremità inferiore del tubo provvedendo alla costruzione di un tappo di conglomerato alla base del palo e sarà estratta l'acqua eventualmente penetrata nel tubo.

Eseguita la base, si procederà poi alla esecuzione del fusto mediante piccole successive introduzioni di calcestruzzo per tratti di altezza conveniente, in relazione alla natura del terreno, e sollevando gradatamente il tubo-forma metallico, in modo tale che restino nel tubo almeno 50 cm. di conglomerato, senza abbandonarlo mai in modo da evitare che nel tubo si introducano acqua o terra: dopo il getto di ciascun dei tratti si procederà al costipamento del calcestruzzo o con battitura con uno dei sistemi brevettati e dalla D.L. riconosciuto idoneo in relazione alla lunghezza dei pali.
Nel caso di attraversamento di vene di lavanti si effettuerà l'incamiciatura del tratto di palo con un controtubo di lamierino leggero esterno al tubo-forma, che verrà lasciato in posto. Cura particolare dovrà usarsi affinché non si verifichino soluzioni di continuità nel getto di calcestruzzo, in particolare quando il costipamento avviene per pestonatura e ciò specialmente al momento della sfilatura del tubo forma.
In presenza di terre sciolte in acqua potrà procedersi al getto del conglomerato per maggiori altezze, senza pestonamento, al fine di evitare sifonamenti nel tubo.
Per i pali trivellati la portata limite verrà determinata in sede di progetto in relazione alle caratteristiche geognostiche degli strati attraversati e con l'uso di formule ben conosciute (Dorr. Cagnot, Kerisel o altre) considerando nella sua probabile realtà l'attrito laterale.
La portata di esercizio sarà data dalla portata limite divisa per il coefficiente effettiva portata valutata all'atto esecutivo mediante prove di carico su prototipi. Per le prove di carico si terranno presenti le norme e prescrizioni indicate per i pali battuti formati in opera.

ART. 4.2.10: MALTE PER MURATURE

Generalità - Le malte, per quanto possibile, devono essere confezionate con materiali analoghi a quelli utilizzati durante la costruzione dell'edificio oggetto del restauro. In ogni modo, la composizione delle malte, l'uso specifico di ognuna di esse nelle varie fasi dei lavori, l'eventuale integrazione con additivi, resine o con altri prodotti di sintesi chimica, ecc., saranno specificati dalla DL dietro autorizzazione degli organi preposti alla tutela dell'edificio in oggetto.
Nella preparazione delle malte si dovranno usare sabbie di granulometria e natura chimica appropriata. Saranno, in ogni caso, preferite le sabbie di tipo siliceo o calcareo, mentre andranno escluse quelle provenienti da rocce friabili o gessose; non dovranno contenere alcuna traccia di cloruri, solfati, materie argillose, terrose, limacciose e polverose.
L'impasto delle malte, effettuato con appositi mezzi meccanici o, manualmente, dovrà risultare omogeneo e di tinta uniforme. I vari componenti, con l'esclusione di quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati preferibilmente sia a peso che a volume.
La calce spenta in pasta dovrà essere accuratamente rimescolata in modo che la sua misurazione, a mezzo di cassa parallelepipeda, riesca semplice e di sicura esattezza.
Gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e, per quanto possibile, in prossimità del lavoro. I residui d'impasto che non avessero per qualsiasi ragione immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune che, il giorno stesso della loro miscelazione, potranno essere riutilizzati.
I componenti di tutti i tipi di malte dovranno essere mescolati a secco.
Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel decreto ministeriale 3 giugno 1968. I tipi di malta e le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume nel seguente modo (D.M. 9 gennaio 1987):

MALTA IDRAULICA (classe M4) - Composizione: calce idraul. (1); sabbia (3).
MALTA POZZOLANICA (classe M4) - Composizione: calce aerea (1); pozzolana (1).
MALTA BASTARDA (classe M4) - Composizione: cemento (1); calce idraul. (1); sabbia (5).
MALTA BASTARDA (classe M3) - Composizione: cemento (1); calce idraul. (1); sabbia (5); pozzolana (1).
MALTA CEMENTIZIA (classe M2) - Composizione: cemento (1); calce idraul. (0;5); sabbia (4).
MALTA CEMENTIZIA (classe M1) - Composizione: cemento (1); sabbia (3).

Alla malta cementizia si può aggiungere una piccola quantità di calce aerea con funzione plastificante. Malte di diverse proporzioni nella composizione confezionata anche con addittivi, preventivamente sperimentata, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media e compressione risulti non inferiore ai valori seguenti:
12 N/mmq. (120 Hgf/cm.q.) per l'equivalenza alla malta M1
8 N/mmq. (80 Hgf/cm.q.) per l'equivalenza alla malta M2
5 N/mmq. (50 Hgf/cm.q.) per l'equivalenza alla malta M3
2, 5 N/mmq. (25 Hgf/cm.q.) per l'equivalenza alla malta M4
Ove l'approvigionamento delle malte dovesse essere effettuato ricorrendo a prodotti confezionati in sacchi o in fusti, questi oltre ad essere perfettamente sigillati dovranno avere la chiara indicazione relativa al produttore, al peso, alla classe di appartenenza, allo stabilimento di produzione, alla quantità d'acqua occorrente per il confezionamento, alle modalità di confezionamento e alle resistenze minime dopo i 28 giorni di stagionatura.
L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli art. specifici del CAPO I del presente Capitolato.

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da un 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 decreto ministeriale 13/9/1993.
I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al decreto ministeriale 20-11-1987, n° 103.
I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte, salvo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla D.L. o stabilite nell'elenco dei prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

a) MALTA COMUNE

Calce spenta in pasta	m^3 0,25 – 0,40
Sabbia	m^3 0,85 – 1.00

b) MALTA COMUNE per INTONACO RUSTICO (rinzaffo)

Calce spenta in pasta	m^3 0,20 – 0,40
Sabbia	m^3 0,90 – 1,00

c) MALTA COMUNE per INTONACO CIVILE (stabilitura)

Calce spenta in pasta	m^3 0,35 – 0,45
Sabbia vagliata	m^3 0,800

d) MALTA IDRAULICA

Calce idraulica	q.li (3)
Sabbia	m^3 0,90

e) MALTA BASTARDA

Malta Comune, Malta Mezzana di Pozzolana, Malta Idraulica	m^3 1,00
Agglom. cem. a lenta presa	q.li 1,50

f) MALTA CEMENTIZIA FORTE

Cemento Idraulico normale	q.li (4)
Sabbia	m^3 1,00

g) MALTA CEMENTIZIA DEBOLE

Agglom. cem. a lenta presa	q.li (5)
Sabbia	m^3 1,00

h) MALTA CEMENTIZIA per INTONACI

Agglom. cem. a lenta presa	q.li 6,00
Sabbia	m^3 1,00

i) MALTA FINA per INTONACI

Malta Comune, Malta Fina di pozzolana e Malta Idraulica vagliata allo staccio fino.

l) CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Agglom. cem. a lenta presa	q.li (7)
Sabbia	m^3 0,40
Pietrisco o ghiaia	m^3 0,80

m) CONGLOMERATO CEMENTIZIO per STRUTTURE ARMATE

Cemento	q.li (8)
Sabbia	m^3 0,40
Pietrisco o ghiaia	m^3 0,80

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione, che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.
La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.
L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.
I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.
Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel R. Decreto 16 novembre 1939, n°2229 e successive modificazioni.
Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata dal loro confezionamento.
Malte additive - Per tali s'intendono quelle malte alle quali vengono aggiunti, in piccole quantità, degli agenti chimici che hanno la proprietà di migliorare le caratteristiche meccaniche.
Malte additive non agenti antiritiro e riduttori d'acqua - Trattasi di malte additivate con agenti chimici capaci di ridurre il quantitativo d'acqua normalmente occorrente per il confezionamento di un impasto facilmente lavorabile, la cui minore disidratazione ed il conseguente ritiro, permettono di evitare le pericolose screpolature che, spesso, favoriscono l'assorbimento degli agenti inquinanti. I riduttori d'acqua che generalmente sono dei polimeri in dispersione acquosa composti da finissime particelle altamente stabili agli alcali modificate mediante l'azione di specifiche sostanze stabilizzatrici (sostanze tensioattive e regolatori di presa). Il tipo e la quantità dei riduttori saranno stabiliti dalla D.L.. In ogni caso essi dovranno assicurare le seguenti caratteristiche:

- basso rapporto acqua cemento;
- proprietà meccaniche conformi alla specifica applicazione;
- elevata flessibilità e plasticità della malta;
- basse tensioni di ritiro;
- ottima resistenza all'usura;
- elevata lavorabilità;
- ottima adesione ai supporti;
- elevata resistenza agli agenti inquinanti.

La quantità di additivo da aggiungere agli impasti sarà calcolata considerando ove occorre anche l'umidità degli inerti (è buona norma, infatti, separare gli inerti in base alla granulometria e lavarli per eliminare sali o altre sostanze inquinanti).
La quantità ottimale che varierà in relazione al particolare tipo d'applicazione potrà oscillare, in genere, dal 5 ai 10% in peso sul quantitativo di cemento. Per il confezionamento di miscele cemento/additivo o cemento/inerti/additivo si dovrà eseguire un lavoro d'impasto opportunamente prolungato facendo ricorso, preferibilmente, a mezzi meccanici come betoniere e mescolatori elicoidali per trapano. Una volta pronta, la malta verrà immediatamente utilizzata e sarà vietato rinvenirla con altra acqua al fine di riutilizzarla in tempi successivi.
L'Appaltatore sarà obbligato a provvedere alla miscelazione in acqua dei quantitativi occorrenti di additivo in un recipiente che sarà tenuto a disposizione della D.L. per eventuali controlli e campionature di prodotto.
La superficie su sui la malta sarà applicata dovrà presentarsi solida, priva di polveri e residui grassi.
Se richiesto dalla D.L. l'Appaltatore dovrà utilizzare come imprimitore un'identica miscela di acqua, additivo e cemento molto più fluida.
Le malte modificate con riduttori di acqua poiché induriscono lentamente dovranno essere protette da una rapida disidratazione (stagionatura umida).
Malte espansive - Si tratta di malte in cui l'additivo provoca un aumento di volume dell'impasto. Questi prodotti dovranno essere utilizzati in tutte quelle lavorazioni che prevedono collaggi o iniezioni di malte fluide: sottofondazioni e sottomurazioni, volte e cupole, coperture, rifacimenti di strutture e consolidamenti. La malta dovrà essere preparata mescolando in betoniera una miscela secca di legante, inerte ed agenti espansivi in polvere nella quantità media, salvo diverse prescrizioni della D.L., di circa 10-40 Kg/mc. di malta; solo successivamente si potrà aggiungere il quantitativo misurato d'acqua. Nei casi in cui l'agente espansivo dovesse essere il tipo liquido, esso sarà aggiunto alla miscela secca inerti/legante solo dopo una prolungata miscelazione in acqua. L'Appaltatore sarà tenuto a provvedere alla miscelazione in acqua dei quantitativi occorrenti di additivo dentro un recipiente tenuto a disposizione della D.LL. per eventuali controlli e campionature di prodotto. Sebbene gli agenti espansivi siano compatibili con un gran numero di additivi, tuttavia sarà sempre opportuno:

- mescolare gli additivi di una sola ditta produttrice;
- ricorrere alla consulenza tecnica del produttore;
- richiedere l'autorizzazione della D.LL.

La stagionatura delle miscele espansive si otterrà mantenendo le malte in ambiente umido.
Malte confezionate con riempitivi a base di fibre sintetiche o metalliche - Dietro specifica prescrizione progettuale o su richiesta della D.LL. potrà essere richiesto l'utilizzo di particolari riempitivi che hanno la funzione di plasmare e modificare le caratteristiche degli impasti mediante la tessitura all'interno delle malte indurite di una maglia tridimensionale.

Si tratta di fibre in metallo o in polipropilene a forma di treccia a struttura reticolare che, durante la miscelazione degli impasti, si aprono distribuendosi uniformemente.
Le fibre dovranno essere costituite da materiali particolarmente tenaci caratterizzati da una resistenza a trazione di circa 400 N/mmq, da un allungamento a rottura intorno al 13% e da un modulo d'elasticità di circa 500.000 N/cmq. Le fibre formeranno all'interno delle malte uno scheletro a distribuzione omogenea che ripartirà e ridurrà le tensioni dovute al ritiro. Se impiegate per il confezionamento di calcestruzzi, le proprietà delle fibre in polipropilene dovranno essere le seguenti: inerzia chimica che le rende adatte (in quanto non reagiscono con altri additivi chimici) ad essere utilizzate sia in ambienti acidi che alcalini; assenza di corrosione o deterioramento; atossicità; capacità di non alterare la lavorabilità delle malte.
Malte preconfezionate - Trattasi di malte a dosaggio controllato studiate per il superamento dei limiti presentati dalla dosatura manuale delle malte additivate in quanto queste ultime non garantiscono il controllo della percentuale d'espansione che potrebbe risultare eccessiva in rapporto all'elevato degrado delle murature o delle strutture per la difficoltà di:

- dosare la quantità ottimale di additivo/cemento e cemento/inerti;
- dosare gli additivi ad effetti differenziati;
- controllare la granulometria.

Queste malte dovranno essere del tipo confezionato con controllo automatico ed elettronico in modo che nella miscelazione le sabbie quarzo sferoidali (Silice =99% - durezza Mohs = 8) siano selezionate in relazione ad una curva granulo-metrica ottimale e i cementi ad alta resistenza e gli additivi chimici rigorosamente dosati. Gli additivi che garantiranno l'adesione ai substrati, l'inerzia chimica e le notevoli risposte alle sollecitazioni, verranno attivati dall'esatta miscelazione con quantitativi prestabiliti d'acqua. Variando il quantitativo d'acqua da 3 a 6 lt. per ogni sacco di malta, si otterrà un impasto a consistenza più o meno fluida.
L'Appaltatore sarà tenuto, nel corso delle operazioni di preparazione delle malte, a prelevare, in presenza ed a richiesta della D.L., dei campioni rappresentativi dei vari tipi di malte preconfezionate che impiegherà nel corso dei lavori al fine di produrre le pattuite prove ed analisi da effettuare durante il corso dei lavori o al collaudo.
Gli agenti espansivi dovranno assicurare in relazione al particolare settore di utilizzo, un'espansione da 0, 04 a 0, 12%, uno spandimento di circa il 150%, un'aderenza su calcestruzzo o acciaio rispettivamente intorno ai valori di 3-3, 5MPa e 20-30 MPa a 28 giorni di stagionatura. Le malte preconfezionate potranno essere usate per ancoraggi, rappezzi, impermeabilizzazioni, getti in fondazione ed, in genere, per tutti quei lavori prescritti dal contratto o richiesti dalla D.L..
Per la preparazione delle malte saranno necessari, oltre i normali attrezzi di lavoro, dei recipienti dalla capacità adatta a contenere i quantitativi di prodotto lavorabili (30-60 minuti per la presa) ed appositi miscelatori alicoidali o piccole betoniere.
L'Appaltatore dovrà attenersi alle istruzioni per l'uso che, spesso, prevedono un particolare procedimento di preparazione atto a consentire una distribuzione più omogenea dell'esiguo quantitativo d'acqua occorrente ad attivare l'impasto.
In presenza di temperature elevate, di forte umidità ambientale e di gelate, fattori che potrebbero influenzare i tempi di lavorabilità della malta, l'Appaltatore, dietro specifica autorizzazione della D.LL., potrà variare sensibilmente i quantitativi d'acqua occorrente oppure utilizzare acqua calda o fredda.
L'impiego di malte premiscelate e premiscelate 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 altri eventuali additivi.
Ove il tipo di malta non rientri tra quelli prima indicati (Art. "Malte additivate"), il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa. (D.M. 9 gennaio 1987)

ART. 4.2.11: CONGLOMERATI

In applicazione delle norme contenute nel D.M. 30/5/1972 e nel D.M. 14/02/1992, i conglomerati vengono suddivisi per classi in base alla resistenza caratteristica cubica a 28 giorni determinata come stabilito nell'allegato 1 del D.M. 30/5/1972, più precisamente le seguenti classi in rapporto alla relativa resistenza e caratteristica cubica:

- classe R 150 resist. caratt. cubica a 28 giorni 1500 N/cmq (150 Kg/cmq)
- classe R 200 resist. caratt. cubica a 28 giorni 2000 N/cmq (200 Kg/cmq)
- classe R 250 resist. caratt. cubica a 28 giorni 2500 N/cmq (250 Kg/cmq)
- classe R 300 resist. caratt. cubica a 28 giorni 3000 N/cmq (300 Kg/cmq)
- classe R 400 resist. caratt. cubica a 28 giorni 4000 N/cmq (400 Kg/cmq)
- classe R 500 resist. caratt. cubica a 28 giorni 5000 N/cmq (500 Kg/cmq)

Nel caso in cui si vogliono usare conglomerati R 400 ed R 500 dovranno sempre essere eseguiti accurati studi preliminari, continui controlli statistici in corso d'impiego ed uno studio delle strutture particolarmente accurato.
Quando i conglomerati sono destinati a massetti, a spianamenti e a strutture massicce in genere lavoranti a gravità, possono essere impiegati con resistenza caratt. non inferiore a 100 N/cmq (100 Kg/cmq).

Per l'esecuzione armate non è consentito l'impiego di conglomerati con resistenza caratteristica inferiore a 1500 N/cmq (150 Kg/cmq).
Per l'esecuzione dei conglomerati l'appaltatore è tenuto all'osservanza delle seguenti norme e prescrizioni ad integrazione di quelle contenute nei citati D.M. 30/5/1972, D.M. 26/3/1980 e allegato 1 del D.M. 14/02/1992.
Prima di dare inizio alle opere in conglomerato, l'impresa deve eseguire gli studi preliminari in base agli elementi che dovrà usare per la confezione dei conglomerati, tendenti fra l'altro a stabilire quali dovranno essere le varie proporzioni di essi per ottenere conglomerati della classe prescritta (resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di maturazione).
La D.L. potrà richiedere, senza che l'impresa possa per ciò pretendere compenso alcuno, che tali studi siano o confermati da uno dei Laboratori ufficiali di cui all'art.20 della Legge 5/11/1971 n.1086.
Dovranno innanzitutto essere impiegati esclusivamente leganti idraulici definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia e devono rispondere ai requisiti di cui alle norme di accettazione emanate con D.M. 3/6/1968.
Gli inerti debbono rispondere ai requisiti di cui nel relativo art. del CAPO I del presente Capitolato; se sono approvvigionati in più classi, in rapporto alla granulometria, la miscelazione deve essere eseguita a fondo in modo da ottenere una composizione granulometrica omogenea che dovrà mantenersi costante; la classe più fine non dovrà contenere più del 5% di materiale trattenuto al vaglio a maglia quadrata da 4,76 mm. di lato;
L'acqua dovrà rispondere ai requisiti di cui al relativo art. del CAPO I del presente Capitolato, deve essere impiegata nella quantità minima necessaria per consentire una buona lavorabilità del conglomerato, mentre in relazione agli elementi già fissati, il rapporto acqua-cemento, (e quindi il dosaggio del cemento), deve essere quello occorrente per ottenere la resistenza richiesta per il conglomerato.
E' consentito l'impiego di additivi per migliorare le caratteristiche del conglomerato, perché sia assolutamente accertata l'assenza di ogni pericolo di aggressività. L'Appaltatore, a richiesta della D.L., dovrà produrre appositi certificati, rilasciati da laboratori ufficiali, dai quali risulti sia l'assenza di aggressività sia la conformità dell'additivo alle disposizioni vigenti in materia. In ogni caso tutti gli oneri finanziari per la fornitura e l'impiego degli additivi, anche quando autorizzati dalla D.L. sono a totale carico dell'Impresa.
Per la confezione dei conglomerati si debbono impiegare mezzi meccanici idonei ed il dosaggio dei singoli componenti deve essere effettuato a peso ed in modo da garantire la costanza del proporzionamento stabilito nello studio preliminare di cui si è detto sopra.
Quando il cemento è contenuto in silos, questi debbono essere costruiti in modo da evitare che l'umidità atmosferica venga a contatto con il cemento stesso; in ogni caso, gli accertamenti sui requisiti del cemento potranno essere fatti all'uscita dei silos stessi, ove detti accertamenti non risultassero positivi, la D.L. potrà ordinare l'allontanamento del materiale insilato o addirittura potrà vietare l'uso del silo stesso.
Sia nella preparazione degli impasti sia soprattutto nel trasporto dei conglomerati si deve assolutamente escludere il pericolo della separazione o del prematuro inizio della presa. In tal senso potranno essere effettuate prove di omogeneità del conglomerato fresco prelevando almeno due campioni, ad 1/5 ed a 4/5 dello scarico dal mezzo di trasporto e passandoli ad un vaglio a maglia quadrata da 4,76 mm.; tale prova sarà positiva se la percentuale di materiale grosso dei due campioni non differisce più del 10%. Inoltre l'abbassamento al cono di Abrams per i due campioni, prima della vagliatura, non dovrà differire più di 3 cm. Non è consentito l'impiego di conglomerati che alla prova del cono di Abrams presentassero abbassamenti inferiori a 2 cm. e superiori a 18 cm.
Per la posa in opera del conglomerato devono essere adottati tutti gli accorgimenti atti ad evitare fenomeni di separazione. Deve essere steso a strati di spessore da 20 a 50 cm. in rapporto alle dimensioni della struttura e successivamente, se consentito, si può passare alla vibratura.
Questa deve essere eseguita immergendo il vibratore verticalmente a distanza di 40-80 cm. e ritirandolo poi lentamente in modo da lasciare fori o impronte.
Perché le strutture risultino monolitiche deve essere ridotto al minimo il tempo tra due getti successivi. Quando questi tempi dovessero risultare troppo lunghi, potrà essere consentita l'aggiunta di idonei additivi ritardanti.
Nella ripresa dei getti interrotti si dovrà preventivamente stendere uno strato di boiacca (sabbia e cemento nella misura di 600 Kg/ m^3) dello spessore di 1-2 cm. o, se consentito dal D.L., di malta speciale tipo "Embeco".
Non è consentito fare getti di conglomerato a temperatura inferiore a 0°C, salvo che non si ricorra ad opportune cautele che potranno comprendere il riscaldamento degli inerti e dell'acqua di impasto.
Tale riscaldamento dovrà essere eseguito anche quando si dovessero usare additivi quali acceleranti invernali o aeranti.
Durante la stagione calda peraltro, dovranno essere adottate particolari cautele per evitare degradazioni dell'impasto, quali perdita di consistenza (e quindi maggiore fabbisogno d'acqua), acceleramento della presa. Per ridurre la temperatura degli inerti sarà utile sia mantenerli umidi sia proteggere opportunamente i relativi depositi. In tal caso si dovrà tenere conto dell'acqua contenuta negli inerti, nel determinare il rapporto acqua-cemento. La D.L. potrà autorizzare, per migliorare le caratteristiche degli impasti nelle stagioni calde, l'impiego di additivi plastificanti-ritardanti.
La superficie dei getti dovrà essere mantenuta umida per almeno tre giorni.
L'Appaltatore non può procedere al disarmo dei getti se non siano trascorsi almeno i seguenti termini:

- - sponde dei casseri di travi e pilastri 3 giorni
- - armature di solette di luce modesta 10 giorni
- - puntelli e centine di travi, archi e volte, etc. 24 giorni

Tali tempi possono essere ridotti per getti eseguiti con cemento ad alta resistenza rispettivamente a: 2, 4, 8 giorni.
Ove l'Appaltatore documenti, con specifici accertamenti, che la resistenza del conglomerato ha raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, la D.L. può autorizzare il disarmo stesso sia fatto anche prima che siano trascorsi i tempi di cui sopra.
L'Appaltatore ha l'obbligo di tenere in cantiere le casseformi necessarie per la confezione dei provini da sottoporre alle prove di resistenza.
Tali casseformi devono avere le caratteristiche volute dalla UNI 6-30-67, riprodurre dei cubi con singoli di cm.10, cm 15, cm 20, cm 30 ed essere tenute in cantiere in numero di almeno 2 per ogni dimensione.
Conglomerati di resina sintetica - Dovranno essere confezionati miscelando con i relativi indurimenti resine sintetiche, sabbie di quarzo di varia granulometria ed agenti tixotropizzanti. I conglomerati di resina sintetica, una volta induriti, dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- notevoli proprietà di adesione;
- elevate resistenze sia meccaniche che chimiche;
- rapido sviluppo delle proprietà meccaniche.

Essendo numerose le possibilità di applicazione, occorrerà variare la fluidità, conformemente alle prescrizioni di progetto, in funzione della natura dei materiali, della loro porosità e delle finalità della lavorazione. I conglomerati dovranno in ogni modo assicurare:

- ottima capacità d'indurimento anche a basse temperature;
- sufficiente adesione anche in presenza di umidità;
- assorbimento capillare e, quindi, ottima saturazione delle superfici di contatto;
- tempi di lavorabilità sufficienti anche in periodo estivo.

Per la preparazione dei conglomerati sintetici si dovranno utilizzare apposite betoniere o mescolatrici da 10-25 Kg. da impiegare esclusivamente per le resine. Per i formulati a due componenti sarà necessario calcolare con precisione il quantitativo di resina e d'indurente attenendosi, con la massima cura ed attenzione, ai bollettini tecnici dei produttori e considerando che, in genere, il rapporto resina/indurente consigliato tollera un'approssimazione del 5-10% pena l'irrimediabile decadimento sia delle caratteristiche meccaniche che di quelle di resistenza chimica.
Resta tassativamente vietato regolare il tempo d'indurimento aumentando o diminuendo la quantità d'indurente in quanto l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni del produttore.
L'applicazione dei conglomerati sintetici, poiché sia la temperatura che il tasso di umidità influenzano negativamente la reazione fra la resina e l'indurente e, quindi, la qualità dell'intervento, dovrà essere eseguita quando le condizioni atmosferiche lo consentano. I risultati migliori si otterranno lavorando con temperature non inferiori ai 15 C e con umidità reattiva del 50-60. Temperature più basse a forte umidità potrebbero provocare, impiegando alcuni tipi d'indurente, tempi di presa più lunghi ed un indurimento irregolare e difettoso.
Le superfici su cui saranno applicati i conglomerati di resina dovranno essere opportunamente predisposte secondo quanto prescritto dal produttore. Le fessure dovranno essere allargate con traccia a V, spolverate e trattate con una miscela fluida priva di cariche.
I ferri e i metalli, spesso unti e corrosi dalla ruggine, dovranno essere accuratamente puliti con i metodi ed i materiali prescritti dalla D.L.. In generale, l'Appaltatore sarà tenuto, rispettando le precauzioni consigliate dal produttore, a fornire agli operai gli indumenti adatti (guanti, visiere, ecc.) onde evitare non solo ogni contatto con la pelle e con gli occhi ma, anche, le esalazioni della miscela o dei singoli componenti.
Sarà, quindi, obbligato a far preparare e maneggiare il composto all'aperto o in luoghi ventilati e a fare osservare le norme di sicurezza.

ART. 4.2.12: MURATURE IN GENERE

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, la formazione di voltine, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per i passaggi dei tubi per pluviali ed impianti idrici e di scarico, canne da fumo e da immondizie, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare i muri già costruiti per praticarvi i fori ed incavi suddetti.
La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia tra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.
La muratura procederà a filari allineati, coi piani di posa normali alle superfici viste.
I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, non dovranno essere eseguiti nei periodi di gelo, nei quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di zero gradi centigradi.
Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché vengano adottati i provvedimenti di uso comune per difendere le murature dal gelo notturno.
Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per 15 giorni dalla loro ultimazione ed anche più se sarà richiesto dalla D.L.

Le canne, le gole di camino e simili, saranno intonacate a grana fina, quelle di discesa delle immondizie saranno intonacate a cemento liscio. Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole etc., nello spessore dei muri, siano lasciate aperte sopra una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura si eseguirà posteriormente.
Sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, sarà disteso se ordinato dalla D.L., uno strato di asfalto formato come quello dei pavimenti, escluso la ghiaietta, dell'altezza in ogni punto di almeno mm.10.
La muratura su di esso non potrà essere ripresa che dopo il suo consolidamento.
Nei fabbricati dovranno eseguirsi ad ogni piano e su tutti i muri portanti in corrispondenza del solaio, cordoli di conglomerato cementizio della classe R 150 di altezza non minore di cm.20 con armatura costituita da non meno di 4 tondi di ferro omogeneo del diametro di 14 mm. collegati da staffe del diametro 5 mm. ad ogni 30 cm. di distanza per un perfetto collegamento e una maggiore rigidità della costruzione. In corrispondenza delle aperture, saranno costruite apposite piattabande in conglomerato cementizio armato.
In corrispondenza delle canne, fori, etc. il detto cordolo sarà pure opportunamente rinforzato perché presenti la stessa resistenza che nelle altre parti.

ART. 4.2.13: MURATURA IN CALCESTRUZZO CICLOPICO

Il calcestruzzo ciclopico è costituito da conglomerato cementizio, della dosatura specifica nell'elenco dei prezzi e comunque non inferiore a Kg.200 di cemento, e pietrame nelle proporzioni di 2/3 di conglomerato e 1/3 di pietrame.
Il pietrame deve possedere i requisiti di cui al R.D. 16/11/1939 n.2232 e quelli indicati all'art.22 n.7 del presente Capitolato Speciale.
La sua resistenza a rottura per compressione non deve essere inferiore a 900 Kg/cmq.
Deve essere assolutamente privo di residui terrosi e in ogni caso prima dell'impiego deve essere sempre accuratamente lavato.
Il pietrame deve essere impiegato in pezzatura assortita con limite superiore a cm.20 per getti di fondazione e cm.16 per quelle di elevazione.
Sono tollerate pezzature maggiori fino a cm.25 per i getti di fondazione e cm.20 per quelli di elevazione, nella misura massima del 10% del volume totale del pietrame impiegato.

ART. 4.2.14: MURATURA CON MALTA DI PIETRAME E TUFI

La muratura di pietrame grezzo sarà eseguita con scampoli delle maggiori dimensioni consentite dalla grossezza della massa muraria, spianati grossolanamente nei piani di posa ed allettati di malta cementizia a Kg. 300 di cemento.
Le pietre prima di essere collocate in opera, saranno diligentemente pulite dalle sostanze terrose e bagnate prima dell'impiego essendo proibito eseguire la bagnatura dopo di averle disposte sul letto di malta.
Tanto le pietre, quanto la malta saranno interamente disposte a mano, seguendo le migliori regole d'arte, in modo da costruire una massa perfettamente compatta nel cui interno le pietre stesse, ben battute col martello, risultino concatenate fra loro e rivestite da ogni parte di malta, senza alcun interstizio.
La costruzione delle murature dovrà progredire a strati orizzontali di conveniente altezza, concatenati nel senso della grossezza del muro, disponendo successivamente una pietra trasversale (di punta) dopo ogni due pietre in senso longitudinale, allo scopo di ben legare la muratura anche nel senso della grossezza.
Dovrà sempre evitarsi la corrispondenza delle connessure fra due corsi consecutivi.
Gli spazi vuoti che verranno a formarsi per la irregolarità delle pietre saranno riempiti con piccole pietre che non si tocchino fra loro mai a secco e non lascino mai spazi vuoti colmando con malta tutti gli interstizi.
Nelle murature senza speciali paramenti si impiegheranno per le facce viste, le pietre di maggiori dimensioni, con le facce esterne rese piane e regolari in modo da costituire un paramento rustico a faccia vista e si disporranno negli angoli le pietre più grosse e più regolari.
Detto paramento rustico dovrà essere più accurato e maggiormente regolare nelle murature di elevazione di tutti i muri dei fabbricati.
Quando la muratura dovrà avere un rivestimento esterno, il nucleo della muratura dovrà risultare, con opportuni accorgimenti, perfettamente concatenato col detto rivestimento nonostante la diversità del materiale, di struttura e di forma dell'una e dell'altro.
Le facce viste delle murature in pietrame che non debbono essere intonacate o comunque rivestite saranno sempre rabboccate diligentemente con malta bastarda.
La muratura mista di pietrame e mattoni dovrà progredire a strati orizzontali intercalando n.2 filari di mattoni ogni m 1,50 di altezza di muratura di pietrame, altezza misurata da asse ad asse. I filari dovranno essere estesi a tutta la grossezza del muro e disposti secondo piani orizzontali.
La muratura con conci di tufo dovrà procedere per strati perfettamente orizzontali ed a tale scopo i conci dovranno essere perfettamente squadrati e di altezza costante.

Le lunghezze dei conci per ciascun filare non dovranno mai risultare inferiori alla minore dimensione dei conci. I conci saranno messi in opera con malta comune con la quale saranno pure eseguite le necessarie rabboccature.
Lo spessore dello strato di malta nei letti di posa non dovrà essere superiore a mm.15.

ART. 4.2.15: MURATURE E RIEMPIMENTI IN PIETRAME A SECCO - VESPAI

a) ***Murature in pietrame a secco*** - Dovranno essere eseguite con pietre lavorate in modo da avere forma il più possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forme rotonde, le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i paramenti quelli di maggiori dimensioni, non inferiore a cm.20 di lato, e le più adatte per il migliore combaciamento, onde supplire così colla accuratezza della costruzione, alla mancanza di malta. Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessure verticali.
Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.
La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controriva o comunque isolati sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di 30 cm; a richiesta della direzione dei lavori vi si dovranno eseguire anche regolari fori di drenaggio, regolarmente disposti, anche su più ordini, per lo scolo delle acque.

b) ***Riempimenti in pietrame a secco*** (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili) - Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.
Per drenaggi e fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame munito, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

c) ***Vespai e intercapedini*** - Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.
Per i vespai di pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da cataletti paralleli aventi interasse massimo di m.1,50; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere regolarmente comunicanti tra loro.
Detti canali dovranno, ove non stabilito diversamente, avere sezione non minore di cm.15 di larghezza per 20 di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo di assicurare il ricambio dell'aria.
Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggino disposti coll'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto.

ART. 4.2.16: MURATURA IN BLOCCHI DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO VIBRATO

I blocchi, di tipo preventivamente approvato dalla D.L., se non portanti, saranno confezionati con impasto contenente Kg.200 di cemento per m^3; se portanti con impasto contenente Kg.300 di cemento per mc. La superficie delle costole dovrà essere almeno pari, nel primo caso del 40%, nel secondo caso al 65%, della superficie apparente del piano di posa del blocco. Il carico di rottura a 28 gg. non dovrà essere inferiore per blocchi portanti a Kg.65 per cmq.
I blocchi saranno posti in opera con malta cementizia a Kg.300 e si provvederà alla sigillatura dei giunti, sia sulla faccia interna che su quella esterna, con lo stesso tipo di malta.
Nelle murature con blocchi portanti deve essere sempre eseguita la pilastratura nei cantonali e negli incroci di muri, con conglomerato a Kg.300 ed armata con tondi di ferro omogeneo. L'area del ferro di armatura dovrà essere uguale allo 0,8% della sezione di conglomerato ed il passo, nelle staffe ottenute con ferro sezione di conglomerato ed il passo, nelle staffe ottenute con ferro del diametro 5 mm., sarà pari almeno all'altezza di ciascun blocco. Occorrendo, per la creazione di detti pilastrini si potrà ricorrere a blocchi di idonea forma e dimensione.

ART. 4.2.17: MURATURA DI MATTONI

I mattoni prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a loro saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.
Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta cementizia a Kg. 300 e premuti sopra di essa in modo che la malta refluisca attorno a riempire le connessure.
La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di otto né minore di cinque mm.
I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco ed alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione di questa muratura dovranno essere passate ad adeguato setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.
Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e collegantesi a morsa con la parete interna.
Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per la faccia esterna i mattoni migliori di cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con pressione i giunti verticali.
In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 millimetri e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta di cemento per intonaci, lisciata con apposito ferro e senza sbavature.

ART. 4.2.18: TRAMEZZI

Le pareti ad una testa ed in foglio potranno essere eseguite con mattoni pieni forati, con tavelle cave in conglomerato di pomice, con tufi segati.
Tutte le dette pareti di qualsiasi specie saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali a due fili per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco.
I tramezzi, per opere da eseguire in località sismiche dovranno essere eseguiti in muratura di mattoni con i particolari accorgimenti ed opere stabilite nelle norme tecniche per le località colpite da terremoti.
Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo con maglie e cemento.

ART. 4.2.19: PARAMENTI PER LE MURATURE DI PIETRAME

Per le facce viste delle murature di pietrame, secondo l'ordine della D. L., potrà essere prescritta la esecuzione delle seguenti lavorazioni:
a) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
b) a mosaico grezzo;
c) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari.
d) con pietra squadrata a corsi regolari.

a) Nel paramento con *pietra rasa e teste scoperte* (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente tra il migliore, e la sua faccia a vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le parti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare alla prova del regolo rientranze e sporgenze maggiori di mm.25. Le facce di posa e di combaciamento delle pietre dovranno essere spianate ed adattate col martello in modo che il contatto dei pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di cm.8.

b) Nel paramento a *mosaico grezzo* la faccia dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e lavorata alla grossa punta a superficie pressoché piana ed a figura poligonale ed i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.

c) Nel paramento a *corsi pressoché regolari* il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia con martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa.
I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nella superficie esterna dei muri saranno tollerate alla prova del regolo rientranze e sporgenze non maggiori di 15 mm.

d) Nel parametro a *corsi regolari* i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria, essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. La direzione dei lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di parametro venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di parametro a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.
Tanto nel parametro a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore della loro altezza, né inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di 20 cm.
In entrambi i parametri a corsi, lo sfaldamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessure avranno larghezza non maggiore di un centimetro.
Per tutti i tipi di parametro le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura.

Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di parametro, dovranno essere accuratamente stuccate.
In quanto alle connessure, saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura.
Per le volte in pietrame si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolari, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello.
In tutte le specie di parametri la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del parametro, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

ART. 4.2.20: OPERE IN CEMENTO ARMATO

Nella esecuzione delle opere di cemento armato l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge n°5/11/1971 n.1086 e nelle relative Norme tecniche del decreto ministeriale 14-2-1992. In particolare:

1) 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;

2) 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 soprapposizione non deve superare 6 volte il diametro;

3) 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 decreto ministeriale 14-2-1992. Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo;

4) 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 ed almeno 4 cm.
Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto;

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

ART. 4.2.21: VOLTE

Le volte in genere saranno costruite sopra solide armature, formate secondo le migliori regole, ed in modo che il manto o tamburo assecondi la curva dell'intradosso assegnata agli archi dai rilevati disegni, salvo a tener conto di quel tanto in più, nel sesto delle centine, che si crederà necessario a compenso del presumibile abbassamento della volta dopo il disarmo.
E' data facoltà all'appaltatore di adottare nella formazione delle armature suddette quel sistema che crederà di sua convenienza, purché presenti la necessaria stabilità e sicurezza , avendo l'appaltatore l'intera responsabilità della loro riuscita, con l'obbligo di demolire e rifare a sue spese le volte che, in seguito al loro disarmo, avessero a deformarsi o a perdere la voluta robustezza.

Ultimata l'armatura e diligentemente preparate le superfici d'imposta delle volte, saranno collocati in opera i conci di pietra od i mattoni con le connessure disposte nella direzione precisa dei successivi raggi di curvatura dell'intradosso, curando di far procedere la costruzione gradatamente e di conserva sui due fianchi.
Dovranno inoltre essere sovraccaricate le centine alla chiave per impedire lo sfiancamento, impiegando a tal uopo lo stesso materiale destinato alla costruzione della volta.
Gli eventuali coronamenti esterni delle volte presenteranno un addentellato che corrisponda ai filari della muratura interna, onde possano far corpo con la medesima, in quanto alle connessure saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura.
Per le volte in pietrame si impiegheranno pietre di forma per quanto possibile regolari, aventi i letti di cui posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza e col martello; saranno collocati in opere con il lato maggiore nel senso del raggio della curva d'intradosso e da corsi o filari che esattamente corrispondano agli addentellati formati di coronamenti esterni.
Nelle volte coi mattoni di forma ordinaria le connessure non dovranno mai eccedere la larghezza di 6 millimetri all'intradosso e di 12 all'estradosso. I corsi che costituiscono una volta debbono essere in numero dispari.
A tal uopo l'appaltatore per volte di piccolo raggio è obbligato, senza diritto ad alcun compenso speciale, a tagliare diligentemente i mattoni per renderli cuneiformi, ovvero a provvedere, pure senza speciale compenso, a mattoni speciali lavorati a raggio.
In ogni caso rimane vietato il sistema di volte a rotoli concentrici, ma la D.L., per volte a piccolo raggio potrà a suo giudizio, concedere l'adozione di un sistema misto, e cioè a rotoli con frequenti corsi passanti.
Si avrà comunque sempre la maggiore cura tanto nella scelta dei materiali quanto nel loro collocamento in opera e nell'unire con malta gli ultimi filari alla chiave si useranno i migliori metodi suggeriti dall'arte onde abbia a risultare un lavoro in ogni parte perfetto.
Per le volte in conglomerato cementizio il getto dovrà essere fatto a conci di limitata larghezza e spessore, formati entro appositi casseri con le pareti normali alla superficie di intradosso.
Lo stesso procedimento dovrà seguirsi tanto per le volte rette come per quelle oblique. Per volte di qualsiasi natura l'impresa non procederà al disarmo senza il preventivo assenso della D.L..
Le centinature saranno abbassate uniformemente in tutta la larghezza ed a poco a poco, evitando soprattutto che una parte la volta rimanga priva di appoggio, mentre per un'altra si trovi tuttavia sostenuta dall'armatura.

ART. 4.2.22: CAPPE SULLE VOLTE

Lo smalto da distendersi sull'estradosso e sui rinfianchi delle volte potrà essere costituito con le materie e le proporzioni volumetriche indicate all'art.3.10, oppure in conglomerato cementizio, a seconda che disporrà la D.L.
Preparato l'impasto, prima di collocarlo in opera, le superfici da rivestire e le connessure saranno diligentemente ripulite e lavate con acqua abbondante. Lo smalto, o il conglomerato, si distenderà quando la superficie dell'estradosso si trova ancora umida in due o più strati, comprimendolo poi fortemente con spatole e con verghe strato per strato fino a che la malta si sarà prosciugata. La superficie dell'ultimo strato va poi spalmata con un intonaco di malta di cemento che dovrà essere lisciato fortemente con la cazzuola in modo da ridurlo a superficie regolare senza rughe o cavità.
Qualora venisse disposto l'impiego dello smalto, esso, quando avrà raggiunto sufficientemente consistenza, sara, battuto con apposite verghe ed a colpi incrociati, allo scopo di far scomparire le screpolature cagionate dall'essiccamento umettandone la superficie per far luogo all'ultima pulitura e lisciatura, quindi verrà formato l'estradosso con fine malta idraulica.
Tanto lo smalto che il conglomerato, dopo ultimate le lavorazioni e messa in opera dovranno essere riparati, dal sole e dalla pioggia, con stuoie od altro; si estenderà poi sulla superficie un leggero strato di sabbia per impedire un troppo celere essiccamento. Le cappe non si debbono mai eseguire prima del disarmo delle volte.

ART. 4.2.23: SOLAI

Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi potranno essere eseguiti a seconda delle indicazioni di progetto, con solai di uno dei tipi descritti negli articoli successivi.
I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsti ai punti 3.3.1 e 3.3.2 del decreto ministeriale 12-2-1982 "Aggiornamento delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
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.

a) ***Solai su travi e travetti di legno*** - Le travi principali di legno avranno le dimensioni e le distanze che saranno indicate in relazione alla luce ed al sovraccarico.
I travetti (secondari) saranno collocati alla distanza, fra asse e asse, corrispondente alla lunghezza delle tavelle che devono essere collocate su di essi e sull'estradosso delle tavelle deve essere disteso uno strato di calcestruzzo magro di calce idraulica formato con ghiaietto fino o altro materiale inerte.

b) ***Solai su travi di ferro a doppio T (putrelle) con voltine di mattoni (pieni o forati) o con elementi laterizi interposti*** - Questi solai saranno composti dalle travi, dai copriferri, dalle voltine di mattoni (pieni o forati) o dai tavelloni o dalle volterrane ed infine dal riempimento.
Le travi saranno delle dimensioni previste nel progetto o collocate alla distanza prescritta; in ogni caso tale distanza non sarà superiore a 1 m. Prima del loro collocamento in opera dovranno essere protette con trattamento anticorrosivo e forate per l'applicazione delle chiavi, dei tiranti e dei tondini di armatura delle piattabande.
Le chiavi saranno applicate agli estremi delle travi alternativamente (e cioè una con le chiavi e la successiva senza), ed i tiranti trasversali, per le travi lunghe più di 5 m, a distanza non maggiore di 2,50 m.
Le voltine di mattoni pieni o forati saranno eseguite ad una testa in malta comune od in foglio con malta di cemento a rapida presa, con una freccia variabile fra cinque e dieci centimetri.
Quando la freccia è superiore ai 5 cm dovranno intercalarsi fra i mattoni delle voltine delle grappe di ferro per meglio assicurare l'aderenza della malta di riempimento dell'intradosso.
I tavelloni e le volterrane saranno appoggiate alle travi con l'interposizione di copriferri.
Le voltine di mattoni, le volterrane ed i tavelloni, saranno poi ricoperti sino all'altezza dell'ala superiore della trave e dell'estradosso delle voltine e volterrane, se più alto, con scoria leggera di fornace o pietra pomice o altri inerti leggeri impastati con malta magra fino ad intasamento completo.
Quando la faccia inferiore dei tavelloni o volterrane debba essere intonacata sarà opportuno applicarvi preventivamente uno strato di malta cementizia ad evitare eventuali distacchi dall'intonaco stesso.

c) ***Solai di cemento armato o misti*** - 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 decreto ministeriale 14-2-1992 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato normale e precompresso ed a struttura metallica".
I solai di calcestruzzo armato o misti sono così classificati:
1) solai con getto pieno: di calcestruzzo armato o di calcestruzzo precompresso;
2) solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi interposti di alleggerimento collaboranti e non, di laterizio od altro materiale;
3) solai realizzati dall'associazione di elementi di calcestruzzo armato precompresso prefabbricati con unioni e/o getti di completamento.

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.
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.
Nei solai del tipo con blocchi aventi funzione principale di alleggerimento, lo spessore minimo del calcestruzzo della soletta di conglomerato non deve essere minore di 4 cm.
Nei solai del tipo con blocchi aventi funzione statica 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.

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 decreto ministeriale del 27/7/1985.
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.
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. 4.2.24: STRUTTURE IN ACCIAIO

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge 5-11-1971, n° 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica", dalla legge 2-2-1974, n° 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche", dalle circolari e dai decreti ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate.
L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della direzione dei lavori:

1) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte di cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
2) 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.
Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da attestato di controllo e dichiarazione che il prodotto è "qualificato" secondo le norme vigenti.
La direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Impresa.
Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal decreto ministeriale 27/7/1985 e successivi aggiornamenti ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.
L'impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della direzione dei lavori.
Alla direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali 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 in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.
Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.
Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate.
Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.
In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.
La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.
Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.
E' ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.
Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della direzione dei lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.
L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la direzione dei lavori.
Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

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

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 nulli osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cure e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali, emanati in applicazione della legge 1086/1971.

ART. 4.2.25: CONTROSOFFITTI

Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superficie esattamente orizzontali (o sagomata) secondo le prescrizioni, senza ondulazioni od altri difetti ed evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, crenature o distacchi nell'intonaco. Al manifestarsi di tali screpolature la D.L. avrà facoltà di quest'ultimo, dell'intero soffitto con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita (stucchi, tinteggiature, etc.).
Dalla faccia inferiore di tutti i controsoffitti dovranno sporgere, se ordinati, i ganci di ferro appendilumi. Tutti i legnami impiegati, per qualsiasi scopo, nei controsoffitti dovranno essere abbondantemente spalmati di carbolineo su tutte le facce.
La D.L. potrà prescrivere anche la predisposizione di adatte griglie o sfiatatoi in metallo per la ventilazione dei vani racchiusi dai controsoffitti.

A) Controsoffitto in rete metallica (camera a canna). - I controsoffitti in rete metallica saranno composti:

1) Dall'armatura principale retta o centinata in legno abete, formata con semplici costoloni di cm.6x12 oppure con centine composte di due o tre tavole sovrapposte ed insieme collegate ad interasse di cm.100;
2) Dall'orditura di correntini in abete della sezione di cm.4x4 posti alla distanza di cm.30 gli uni dagli altri e fissati solidamente con chiodi e reggette alle centine od ai costoloni di cui sopra ed incastrati ai lati entro le murature in modo da assicurarne l'immobilità;
3) Dalla rete metallica, in filo di ferro lucido, del diametro di mm.2, di lato mm.10, che sarà fissato all'orditura di correntini con opportune grappette;
4) Dal rinzaffo di malta bastarda o malta di cemento, secondo quanto prescritto, la quale deve risalire superiormente alla rete;
5) Dall'intonaco (eseguito con malta comune di calce e sabbia e incollata a colla di malta fina) steso con le dovute cautele e con le migliori regole dell'arte perché riesca del minore spessore possibile, con superficie piana e liscia.

B) Controsoffitto tipo "Perret" - I controsoffitti eseguiti con materiale laterizio tipo "Perret", "Italia" o simili saranno costituiti da tavelline sottili di cotto dello spessore di cm.2,5 armato longitudinalmente da tondini di acciaio annegato in malta a ql.3 di cemento per m^3 di sabbia, il tutto ancorato al solaio sovrastante mediante robusti cavallotti di ferro posti a opportuna distanza.

C) ***Controsoffitto in graticcio tipo "Stauss" -*** I controsoffitti con graticcio di cotto armato tipo "Stauss" o simile saranno costituiti essenzialmente da strisce di rete di filo di ferro ricotto del diametro di mm 1 a maglie di mm.20 di lato aventi gli incroci annegati in crocettine di forma poliedrica in argilla cotta ad alta temperatura, che assicurino alla malta una buoni superficie di aderenza.
Dette strisce, assicurate agli estremi a tondini di ferro, da mm.8 almeno, ancorati a loro volta nelle murature perimetrali con opportune grappe poste a distanza di cm.25, e ben tese mediante taglie tendifili, verranno sostenute con cavallotti intermedi (a distanza di circa m.0,40) ed occorrendo mediante irrigidimenti di tondini di ferro da mm.3 in modo da risultare in tutta la superficie saldamente fissato al soffitto senza possibilità di cedimenti.
Per l'intonacatura si procederà come per un controsoffitto normale: la malta gettata con forza contro il graticcio deve penetrare nei fori tra le varie crocette, formando al di là di esse tante piccole teste di fungo che trattengono fortemente l'intonaco alla rete.
Trattandosi di rivestire superfici curve comunque centinate, la rete metallica del controsoffitto tanto del tipo comune (lett. a) che del tipo "Stauss" (lett. c) dovrà seguire le sagome di sostegno retrostanti opportunamente disposte, ed essere fissata ad esse con tutti i necessari accorgimenti per assicurare la rete e farle assumere la curvatura prescritta.

D) ***Controsoffitti metallici*** - Saranno costituiti da doghe modulari di alluminio preverniciati dello spessore 5/10 a superficie a vista piana o con nervature a V, con microforatura per realizzare fonoassorbenze elevate, pressoché totali alle basse e medie frequenze, complete di materassimo minerale imbustato. Le doghe saranno opportunamente alettate per consentire il perfetto accostamento reciproco. La struttura portante sarà costituita da profilati ad omega in acciaio zincato o alluminio ancorati su squadre metalliche alla sovrastante struttura muraria.
Sul perimetro gli elementi di chiusura saranno costituiti da profilati speciali, la cui sagoma sarà scelta caso per caso dalla Direzione Lavori, pure in acciaio zincato verniciato a fuoco od in alluminio in modo da uniformarsi alle doghe metalliche.

ART. 4.2.26: COPERTURE

A) ***Coperture a tetto*** - La copertura a tetto sarà sostenuta da una grossa armatura di legno, ferro o cemento armato, il tutto con le dimensioni e disposizioni che saranno prescritte dai tipi di progetto o dalla D.L..
Sulla grossa armatura saranno poi disposti i travicelli ed i listelli di legno (piccola armatura) sulla quale sarà poi distesa la copertura di tegole direttamente o con l'interposizione di un sottomanto in legno o in laterizi.
Il <u>sottomanto di legno</u>, sarà costituito da tavole dello spessore di cm.2,5 spiallate dalla parte in vista, unite a filo piano e chiodate alla sottostante orditura di travicelli.
Il <u>sottomanto di pianelle e tavelline</u> si eseguirà, collocando sui travicelli o correntini del tetto le pianelle o tavelline, una vicina all'altra, bene allineate e in modo che le estremità di esse posino sull'asse di detti legnami e con le connessure chiuse con malta idraulica liquida.
I corsi estremi lungo la gronda saranno ritenuti da un listello di abete chiodato alla sottostante armatura di tetto.
<u>*Copertura di tegole curve o coppi*</u> - La copertura di tegole a secco si farà posando sulla superficie da coprire un primo strato di tegole con la convessità rivolta in basso, disposte a filari ben allineati ed attigui, accavallate per cm.15 ed assicurate con frammenti di laterizi.
Su questo strato se ne collocherà un secondo colla convessità rivolta in alto, similmente accavallate per cm.15 disposte in modo che ricoprano la connessura fra le tegole sottostanti.
Le teste delle tegole in ambedue gli strati saranno perfettamente allineate con la cordicella, sia nel senso parallelo alla gronda che in qualunque senso diagonale.
Il comignolo, i displuvi ed i compluvi saranno formati con tegoloni.
I tegoloni del comignolo e dei displuvi saranno diligentemente suggellati con malta e così pure saranno suggellate tutte le tegole che formano contorno delle falde che poggiano contro i muri, lucernari, canne da camino e simili. Le tegole che vanno in opera sulle murature verranno posate sul letto di malta.
La copertura di tegole sul letto di malta verrà eseguita con le stesse norme indicate per la copertura di tegole a secco ad eccezione che le tegole che saranno poste su un letto di malta della grossezza di cm.4 o 5.
<u>*Copertura in tegole alla romana*</u> - La copertura di tegole alla romana (o "maritate") composte di tegole piane (embrici) e di tegole curve (coppi) si eseguirà con le stesse norme della precedente, salvo che si poserà sulla superficie da coprire il primo strato di tegole piane, col dovuto interasse e ricoprimento i vuoti fra i vari filari di tegole piane. Anche per questo tipo di copertura a secco dovrà eseguirsi con malta idraulica mezzana la necessaria muratura delle testate e dei colmi.
In corrispondenza delle gronde dovranno impiegarsi embrici speciali a lato parallelo.
<u>*Coperture di tegole piane*</u> - Nella copertura di tegole piane ad incastro, quando le tegole devono poggiare su armature correnti, correntini o listelli, esse saranno fissate ai medesimi legnami mediante legatura di fili di ferro zincato, grosso mm.1 circa, il quale passando nell'orecchio esistente nella faccia inferiore di ogni tegola, si svolgerà ad un chiodo pure zincato, fissato in una delle facce dei correntini o listelli.

Quando invece le tegole devono poggiare sopra un assito, sul medesimo, prima della collocazione delle tegole, saranno chiodati parallelamente alla gronda dei listelli della sezione di cm.4x3 a distanza tale, tra loro, che vi possano poggiare i denti delle tegole di ciascun filare.
Per la copertura di tegole piane ad incastro su sottomanto di laterizio le tegole dovranno posare sopra uno strato di malta cementizia grossa da cm.4 a 5 suggellando accuratamente ogni tegola con la malta stessa.
In ogni caso dovranno essere impiegate nella posa della copertura mezze tegole rette e diagonali alle estremità delle falde della copertura e negli spigoli in modo da alternare le tegole da un filare all'altro.
Inoltre dovranno essere disposti sopra gli spigoli appositi tegoloni di colmo murati in malta idraulica, ed in corrispondenza delle falde un numero adeguato di cappucci di areazione.

B) ***Coperture a terrazzo*** - Il solaio di copertura dell'ultimo piano a terrazzo, se praticabile, sarà eseguito in piano, mentre le pendenze da darsi al terrazzo, non inferiori all'1%, saranno raggiunte mediante inclinazione del lastrico di copertura da eseguirsi in smalto, gratonato o simile.
Sopra tale lastrico verrà eseguito uno spianato di malta idraulica dello spessore di cm.2 (camicia di calce) e quindi la spianata di asfalto, che sarà data in due strati successivi, dati l'uno in senso normale all'altro, e ciò allo scopo di evitare ogni infiltrazione di acqua.
Anche le pareti perimetrali del terrazzo verranno protette, nella parte inferiore, previamente preparate con intonaco grezzo, mediante una applicazione verticale di asfalto dello spessore di mm.8 e dell'altezza non inferiore a cm.20 raccordata di asfalto sarà poi applicata direttamente (senza massetto) la pavimentazione.

ART. 4.2.27: IMPERMEABILIZZAZIONI

A) ***In malta asfaltica da proteggere con pavimentazioni asfaltiche***. - La malta asfaltica dovrà corrispondere alle seguenti composizioni percentuale in peso.

Mastice d'asfalto naturale	92/94 %
Bitume	6/8 %

Essa dopo la distesa e il raffreddamento dovrà avere un peso per unità di volume di circa 2.
Gli spessori dei manti per impermeabilizzazioni orizzontali saranno di norma da 8 a 10 mm., se distesi in unico strato, e di 12 mm., se distesi in due strati sovrapposti a giunti asfaltici, ciascuno dello spessore minimo di 5 mm. ed applicato in unico strato.
Lo strato di malta asfaltica per impermeabilizzare le superfici orizzontali, dovrà essere steso sul massetto delle pendenze accuratamente eseguito in modo da permettere la facile eliminazione delle acqua piovane. Tale massetto formato da un gretonato di calce e pozzolana o da calcestruzzo cementizio con materiali preferibilmente leggeri, dovrà essere ben battuto e bene asciutto e consistente prima dell'impermeabilizzazione.
Per le superfici verticali lo strato di malta asfaltica sarà steso su pareti preparate con arricciatura di malta bastarda, lavorata al fazzino ed assolutamente asciutta.
La malta asfaltica verrà preparata sul luogo di impiego usando delle caldaie portatili costituite da due parti staccate: focolare e recipiente di fusione.
Nella preparazione e confezione degli impianti sarà ben curato e controllato che la miscela durante la cottura sia continuamente rimescolata e mantenuta ad una temperatura non eccedente 180 gradi C e ciò per evitare le carbonizzazioni.
La malta asfaltica sarà posta in opera accuratamente e lentamente dovrà essere lavorata a mezzo di spatole di legno con energia e regolarità.
Sarà stesa in pannelli limitati sul lato libero a mezzo di righello di ferro di opportuno spessore in modo da essere di guida al posatore, e determinare lo spessore che si vuole dare al manto.
I pannelli dovranno avere forma regolare affinché ciascun pannello si congiunga al precedente mediante una linea, per quanto possibile, rettilinea.
La linea di giuntura fra i pannelli in opera dovrà essere saldata con miscela calda in modo che la saldatura risulti perfetta e senza soluzione di continuità.
Le superfici verticali saranno le prime ad essere impermeabilizzate con uno strato orizzontale e verticale.

B) ***In asfalto colato, bitume e sabbia***. - La pasta di asfalto per stratificazioni impermeabilizzanti di terrazzi e coperture non calpestabili, fondazioni, etc. risulterà dalla fusione di:

- 60 parti in peso di asfalto naturale in pani;
- 4 parti in peso di bitume naturale raffinato;
- 36 parti in peso di sabbia vagliata, lavata e ben secca.

I vari materiali dovranno presentare i requisiti indicati al precedente art.25.
Nella fusione i componenti saranno ben mescolati perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto non diventi eterogeneo.
La pasta di asfalto sarà distesa a strati e a strisce, parallele dello spessore prescritto con l'ausilio delle opportune guide di ferro, compressa e spianata con la spatola e sopra di essa, mentre è ancora calda, si spargerà della sabbia silicea di granulometria fine e uniforme la quale verrà battuta per ben incorporarla nello strato asfaltico.

C) ***Impermeabilizzazione mediante manti isolanti speciali***. - I manti impermeabili risultano costituiti da fogli di un composto bituminoso stabile e ad alto punto di fusione (non inferiore a 70 °C opportunamente armato e reso tenace, elastico e flessibile.
Tali fogli dello spessore di 3/5 mm. saranno posti in opera sui massetti preparati con le necessarie pendenze, con giunti opportunamente sfalsati e incollati con speciali collanti.
Le impermeabilizzazioni, di qualsiasi genere dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di idonei passaggi, cappe, etc., le eventuali perdite che si manifestassero in esse anche a distanza di tempo e fino al collaudo dovranno essere riparate ed eliminate dall'Impresa a sua cura e spese, compreso ogni opera di ripristino.

ART. 4.2.28: INTONACI

Gli intonaci dovranno essere eseguiti dopo aver rimosso dai giunti delle murature la malta poco aderente, e dopo avere ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.
Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese.
La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali, sarà a carico dell'Appaltatore il fare tutte le riparazioni occorrenti.
Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore di mm.15.
Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la D.L.
Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso:

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

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

c) ***Intonaci colorati*** - Per gli intonaci delle facciate esterne, potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo, siano mischiati i colori che verranno indicati, per ciascuna parte delle facciate stesse, in modo che dalle opportune combinazioni degli intonaci colorati, escano quelle decorazioni che dalla D.L. saranno giudicate convenienti.

d) ***Intonaco ad impasto ad imitazione di pietra tufacea naturale*** (cosiddetto uso Li Vigni).
Va adoperato per prospetti esterni e per pareti decorative.
Sull'intonaco grezzo di cui alla lettera a) ma eseguito con malta si distenderà uno strato di impasto, dello spessore non inferiore a mm.3, lavorato fino alla perfetta imitazione di qualsiasi pietra tufacea naturale.
L'impasto è ottenuto con grassello, terra colorata e sabbia dolomitica.

e) ***Intonaco a stucco*** - Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno mm.4 di malta per stucchi che verrà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola, così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la minima imperfezione.
Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla D.L..

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

g) ***Intonaco di cemento liscio*** - L'intonaco a cemento sarà fatto nella stessa guida di quello di cui sopra alla lettera a) impiegando la malta cementizia a 400 Kg/mc. sia per rinzaffo che per gli strati successivi.
L'ultimo strato dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere ordinato anche colorato.

h) ***Rivestimenti in cemento a marmiglia martellinata*** - Questo rivestimento sarà formato in conglomerato di cemento nel quale sarà sostituito al pietrisco la marmiglia della qualità, della dimensione e del colore che saranno indicati. La superficie in vista sarà lavorata a bugne, a fasce, a riquadri, etc. secondo i disegni e quindi martellinata, ad eccezione di quegli spigoli che la Direzione ordinasse di formare lisci o lavorati a scalpello piatto.

i) ***Impermeabilizzazione alle pareti*** - Nel caso si dovesse ricorrere ad una protezione delle pareti contro infiltrazioni d'umidità sarà assicurata la perfetta impermeabilizzazione, mescolando alla malta per gli strati dell'intonaco grezzo l'adeguata dosatura del tipo di idrofugo previsto per le mescolanze.

ART. 4.2.29: DECORAZIONI

Nelle facciate esterne, nei pilastri e nelle pareti interne, saranno formati i cornicioni, le cornici, le lesene, gli archi, le fasce, gli aggetti, le riquadrature, i bassifondi, ecc., in conformità dei particolari che saranno forniti dalla Direzione dei Lavori, nonché fatte le decorazioni, anche policrome, che pure saranno indicate, sia con colore a tinta, sia a graffito.
L'ossatura dei cornicioni, delle cornici e delle fasce sarà formata, sempre in costruzione, con più ordini di pietre o di mattoni e anche in conglomerato semplice od armato, secondo lo sporto e l'altezza che le conviene.
Per i cornicioni di grande sporto saranno adottati i materiali speciali che prescriverà la Direzione dei Lavori, oppure sarà provveduto alla formazione di apposite lastre in cemento armato con o senza mensole.
Tutti i cornicioni saranno contrappesati opportunamente e, ove occorra, ancorati alle murature inferiori.
Per le pilastrate o mostre di porte e finestre, quando non sia diversamente disposto dalla Direzione dei Lavori, l'ossatura dovrà sempre venire eseguita contemporaneamente alla costruzione.
Predisposti i pezzi dell'ossatura nelle stabilite proporzioni e sfettate in modo da presentare l'insieme del proposto profilo, si riveste tale ossatura con un grosso strato di malta, e si aggiusta alla meglio con la cazzuola. Prosciugato questo primo strato si abbozza la cornice con un calibro o sagoma di legno, appositamente preparato, ove sia tagliato il controfilo della cornice, che si farà scorrere sulla bozza con la guida di un regolo di legno.
L'abbozzo come avanti predisposto, sarà poi rivestito con apposita malta di stucco da tirarsi e lisciarsi convenientemente.
Quando nella costruzione delle murature non siano state predisposte le ossature per lesene, cornici, fasce, ecc., e queste debbano quindi applicarsi completamente in aggetto, o quando siano troppo limitate rispetto alla decorazione, o quando infine possa temersi che la parte di rifinitura delle decorazioni, per eccessiva sporgenza o per deficiente aderenza all'ossatura predisposta, col tempo possa staccarsi, si curerà di ottenere il maggiore e più solido collegamento della decorazione sporgente alle pareti od alle ossature mediante infissione in esse di adatti chiodi, collegati tra loro con filo di ferro del diametro di mm 1, attorcigliato ad essi e formante maglia di cm 10 circa di lato.
DECORAZIONI a CEMENTO - Le decorazioni a cemento delle porte e delle finestre e quelle delle parti ornate delle cornici, davanzali, pannelli, ecc. verranno eseguite in conformità dei particolari architettonici forniti dalla Direzione dei Lavori. Le parti più sporgenti dal piano della facciata ed i davanzali saranno formati con speciali pezzi prefabbricati di conglomerato cementizio dosato a Kg 400 gettato in apposite forme all'uopo predisposte a cura e spese dell'Appaltatore, e saranno opportunamente ancorati alle murature. Quando tali pezzi siano a faccia liscia, verranno lavorati con le norme previste. Il resto della decorazione, meno sporgente, sarà fatta in posto, con ossatura di cotto o di conglomerato cementizio, la quale verrà poscia, con malta di cemento, tirata in sagoma e lisciata.
Per le decorazioni in genere, siano queste da eseguirsi a stucco, in cemento od in pietra, l'Appaltatore è tenuto ad approntare il relativo modello in gesso al naturale, a richiesta della Direzione dei Lavori.

ART. 4.2.30: PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione dei Lavori.
I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessure dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza.
I pavimenti si addentreranno per mm 15 entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.
Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, debbono sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'intonaco per almeno 15 mm.
I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta.
Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruite da altre Ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persona e per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.
L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei Lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la Direzione dei Lavori ha piena facoltà di provvedere al materiale di pavimentazione. L'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco ed eseguire il sottofondo giusto le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione stessa.

a) **SOTTOFONDI** - Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.
Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della Direzione Lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio o da un gretonato, di spessore non minore di cm 4 in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni. Prima della posa del pavimento le lesioni

eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce o cemento e quindi vi si stenderà, se prescritto, lo spianato di calce idraulica (camicia di calce) dello spessore da cm 1,5 a 2.
Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la Direzione Lavori potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo di pomice.
Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento.

b) **PAVIMENTI di LATERIZI** - I pavimenti in laterizi sia con mattoni di piatto che di costa, sia con pianelle, sarà formato distendendo sopra il massetto uno strato di malta grassa crivellata, sul quale i laterizi si disporranno a filari paralleli, a spina di pesce, in diagonale, ecc. comprimendoli affinché la malta rifluisca nei giunti. Le connessure devono essere allineate e stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare mm 3 per i mattoni e le pianelle non arrotate, e mm 2 per quelli arrotati.

c) **PAVIMENTI in MATTONELLE di CEMENTO con o SENZA GRANIGLIA** - Tali pavimenti saranno posati sopra letto di malta cementizia normale, distesa sopra il massetto; le mattonelle saranno premute finchè la malta rifluisca dalle connessure. Le connessure debbono essere stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare mm 1.
Avvenuta la presa della malta i pavimenti saranno arrotati con pietra pomice ed acqua o con mole di carborundum o arenaria, a seconda del tipo, e quelli in graniglia saranno spalmati in un secondo tempo con una mano di cera, se richiesta.

d) **PAVIMENTI in MATTONELLE GREIFICATE** - Sul massetto in calcestruzzo di cemento, si distenterà uno strato di malta cementizia magra dello spessore di cm 2, che dovrà essere ben battuto e costipato.
Quando il sottofondo avrà preso consistenza, si poseranno su di esso a secco le mattonelle a seconda del disegno e delle istruzioni che verranno impartite dalla Direzione. Le mattonelle saranno quindi rimosse e ricollocate in opera con malta liquida di puro cemento, saranno premute in modo che la malta riempia e sbocchi dalle connessure e verranno stuccate di nuovo con malta liquida di puro cemento distesavi sopra. Infine la superficie sarà pulita e tirata a lucido con segatura bagnata e quindi con cera.
Le mattonelle greificate, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.

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

f) **PAVIMENTI in GETTO di CEMENTO** - Sul massetto in conglomerato cementizio verrà disteso uno strato di malta cementizia grassa dello spessore di cm 2 ed un secondo strato di cemento assoluto dello spessore di mm 5, lisciato, rigato, o rullato secondo quanto prescriverà la Direzione dei Lavori.

g) **PAVIMENTI alla VENEZIANA** - Sul sottofondo previamente preparato in conglomerato cementizio, sarà disteso uno strato di malta, composta di sabbia e cemento colorato misto a graniglia, nella quale verranno incorporate scaglie di marmo ed eseguiti giunti con lamine di zinco od ottone, dello spessore di 1 mm, disposte a riquadri con lato non superiore a m 1 ed appoggiate sul sottofondo.
Detto strato sarà battuto a rifiuto e rullato.
Per pavimenti a disegno di diverso colore, la gettata della malta colorata sarà effettuata adottando opportuni accorgimenti perché il disegno risulti ben delimitato con contorni netti e senza soluzioni di continuità.
Quando il disegno dev'essere ottenuto mediante cubetti di marmo, questi verranno disposti sul piano di posa prima di gettare la malta colorata di cui sopra.
Le qualità dei colori dovranno essere adatti all'impasto, in modo da non provocarne la disgregazione; i marmi in scaglie tra mm 10 e mm 25, dovranno essere non gessosi e il più possibile duri (giallo, rosso e bianco di Verona; verde, nero e rosso di Levanto; bianco, venato e bardiglio di Serravezza, ecc.).
I cubetti in marmo di Carrara dovranno essere pressoché perfettamente cubici, di mm 15 circa di lato, con esclusione degli smezzati; le fasce e le controfasce di contorno, proporzionate all'ampiezza dell'ambiente.
L'arrotatura sarà fatta a macchina, con mole di carborundum di grana grossa e fina, sino a vedere le scaglie nettamente rifinite dal cemento, ripulite poi con mole leggere, possibilmente a mano, e ultimate con due passate di olio di lino crudo, a distanza di qualche giorno, e con un'ulteriore mano di cera.

h) **PAVIMENTI a BOLLETTONATO** - Su di un ordinario sottofondo si distenderà uno strato di malta cementizia normale per lo spessore minimo di cm 1,5, sul quale verranno posti a mano pezzami di marmo colorato di varie qualità, di dimensioni e forme atte allo scopo e precedentemente approvati dalla Direzione dei Lavori. Essi saranno disposti in modo da ridurre al minimo gli interspazi di cemento.
Su tali strati di pezzami di marmo verrà gettata una boiacca di cemento colorato, ben battuta sino al rigurgito in modo che il pezzame di marmo venga circondato da tutti i lati della malta stessa. Il tutto sarà poi nuovamente rullato. La qualità di cemento da impiegarsi non dovrà essere inferiore a Kg 4,500 per mq e per centimetro di spessore. Verrà eseguita una duplice arrotatura a macchina con mole di carborundum di grana grossa e fina e successivamente lucidati a piombo.

i) **PAVIMENTI d'ASFALTO** - Il sottofondo dei pavimenti in asfalto sarà formato con conglomerato cementizio dosato a 250 Kg. Su di esso sarà colato uno strato dell'altezza di cm 4 di pasta d'asfalto, risultante dalla fusione del

mastice d'asfalto naturale e bitume, mescolati a ghiaietta o graniglia nelle proporzioni di 50 parti di asfalto, quattro di bitume e 46 di ghiaietta passata tra vagli di 5 e 10 mm.
La ghiaietta sarà ben lavata, assolutamente pura ed asciutta.
Nella fusione i componenti saranno ben mescolati perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo.
L'asfalto sarà disteso a strati di cm 12 di spessore ognuno a giunti sfaldati.
Sopra l'asfalto appena disteso, mentre è ben caldo, si spargerà della sabbia silicea di granulatura uniforme la quale verrà battuta e ben incorporata nello strato asfaltico.

l) **PAVIMENTI VINILICI e in LINOLEUM** - Speciale cura si dovrà adottare per la preparazione dei sottofondi, che potranno essere costituiti da impasto di cemento e sabbia, con Kg 350 di cemento per metro cubo di sabbia, di spessore non inferiore a 30 mm.
La superficie del sottofondo dovrà essere perfettamente liscia, togliendo gli eventuali difetti con malta di cemento.
L'applicazione del linoleum dovrà essere fatta su sottofondo perfettamente asciutto.
La pulitura dei pavimenti di linoleum dovrà essere fatta con segatura (esclusa quella di castagno), inumidita con acqua dolce leggermente saponata, che verrà passata e ripassata sul pavimento fino ad ottenere la pulitura.
Il pavimento dovrà poi essere asciugato passandovi sopra segatura asciutta e pulita, e quindi dovrà essere cosparso un velo di cera di qualità appropriata e dopo qualche ora si procederà alla lucidatura mediante feltri.
Lungo il perimetro degli ambienti pavimentati dovrà essere collocato uno zoccoletto di materiale a scelta della Direzione Lavori.

m) **PAVIMENTI di GOMMA** - Saranno formati con teli di forma perfettamente rettangolare, con bordi a taglio netto, a rotoli o di superficie non inferiore a m 1x3. Lo spessore dovrà essere rigorosamente costante in ogni punto e non dovrà essere in nessun caso inferiore a mm 3.
La posa in opera dei pavimenti di gomma, dovrà effettuarsi su apposito sottofondo di cemento, presentando la superficie perfettamente spianata e lisciata se i teli verranno collocati in opera con apposito adesivo o grezzo se invece verranno collocati in opera con malta di cemento. I teli dovranno essere posti in opera in modo che i bordi risultino perfettamente combacianti con le facce superiori perfettamente a livello. I vari teli dovranno essere incollati fra loro con apposito mastice, in maniera che le giunzioni, oltre a presentare la massima resistenza alla trazione nel senso normale alle giunzioni stesse, risultino il più possibile invisibili a occhio nudo.

n) **PAVIMENTI RESILIENTI** - I pavimenti resilienti diversi dal linoleum, dovranno presentare le caratteristiche indicate nel presente Capitolato.

RIVESTIMENTI

I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno volta a volta eseguiti, a richiesta della Direzione dei Lavori.
Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.
Pertanto, materiali porosi prima del loro impiego dovranno essere immersi nell'acqua fino a saturazione, e dopo avere abbondantemente innaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, saranno allettati con malta cementizia normale, nella quantità necessaria e sufficiente.
Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere completati con tutti gli eventuali gusci di raccordo ai pavimenti ed agli spigoli, con eventuali listelli, cornici, ecc. .
A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.
L'applicazione del linoleum alle pareti sarà fatta nello stesso modo che per i pavimenti, avendo, anche per questo caso, cura di assicurarsi che la parete sia bene asciutta.
I rivestimenti in resina sintetica polivinilica saranno del tipo a getto continuo ed andranno applicati sull'intonaco rustico fratazzato e cioè privo dell'ultimo strato di intonachino. Lo spessore minimo dei rivestimenti suddetti sarà di 1 mm e la loro esecuzione avverrà mediante l'applicazione successiva di quattro strati costituiti rispettivamente di:

a) Primo strato costituito dall'applicazione di fissativo in solvente organico con contenuto in resina secca superiore al 30%. La quantità minima da applicarsi a mq sarà di 100 gr;
b) Secondo strato costituito da pasta acetovinilica nella quantità minima di 700 gr/mq e con contenuto in resina secca superiore al 22%.
c) Terzo strato costituito da pasta acetovinilica nella quantità minima di 1 Kg/mq e con contenuto in resina secca superiore al 45%.
d) Quarto strato di finitura superficiale ed idrorepellente costituito da pasta acetovinilica nella quantità minima di Kg/mq 0,900 e con contenuto in resina secca superiore al 18%.

I rivestimenti stessi saranno rifiniti a buccia d'arancio e saranno lucidi o matti a seconda delle prescrizioni della Direzione dei Lavori.

ART. 4.2.31: OPERE IN MARMO E PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali dovranno in genere corrispondere esattamente alle forme e dimensioni di progetto ed essere lavorate secondo le prescrizioni generali del presente Capitolato e di quelle particolari che potrà impartire la D.L. all'atto dell'esecuzione.
Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche di aspetto esterno, grana, coloritura e venatura essenziali della specie prescelta.
Prima di cominciare i lavori, qualora non si sia provveduto in merito avanti l'appalto da parte dell'Amministrazione appaltante, l'Appaltatore, se richiesto dalla Direzione, dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e della loro lavorazione e sottoporli all'approvazione della D.L..
Per tutte le opere infine è fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla D.L. con le strutture rustiche esistenti, segnalando tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando esso Appaltatore in caso contrario unico responsabile, della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Esso avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potrebbero essere richieste dalla D.L..
Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, con giunzioni e piani esatti e senza risalti.
Salvo contraria disposizione i marmi dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomiciate.
I marmi colorati dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta.
Potranno essere richieste, quando la venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta a libro o comunque giocata.
La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, a norma delle prescrizioni che verranno impartite dalla direzione all'atto della esecuzione.
Per pietra da taglio a grana grossa, si intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavare gli spigoli netti.
Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi.
La pietra da taglio s'intenderà lavorata a grana mezza fina e a grana fina, secondo che le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani o a denti finissimi.
In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati in modo che le connessure, fra concio e concio, non eccedano la larghezza di mm.5 per la pietra a grana ordinaria, e di mm.3 per le altre.
Qualunque sia il genere di lavorazione per le facce viste, i letti di posa e le facce viste di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorate a grana fina.
Per ancorare i diversi pezzi di marmo, etc. si adoperano grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagnato od anche in rame, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi che sono destinati a sostenere e di gradimento della D.L..
Tali ancoraggi si fisseranno saldamente ai marmi o pietre entro apposite incassature di forma adatta, preferibilmente a mezzo di piombo fuso e battuto a mazzuolo, e murati nelle murature di sostegno con malta cementizia.
I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo e le retrostanti murature dovranno essere diligentemente riempiti con malta idraulica fina o mezzana, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, accertandosi che non rimangono vuoti di nessuna entità. La stessa malta sarà impiegata per l'allattamento delle lastre in piano per pavimenti, etc.
I piani superiori delle pietre o marmi posti all'esterno dovranno avere le opportune pendenze per convogliare le acque piovane secondo le indicazioni che darà la D.L..
Sarà in ogni caso a carico dell'Appaltatore, anche quando esso avesse l'incarico della sola posa in opera, il ridurre e modificare le murature ed ossature ed eseguire i necessari scalpellamenti ed incamerazioni in modo da consentire la perfetta posa in opera dei marmi e pietre di qualsiasi genere.
Nel caso di rivestimenti esterni potrà essere richiesto indifferentemente che la posa in opera delle pietre o marmi segua immediatamente il progredire delle murature, come pure che venga eseguita in un tempo successivo senza che l'Appaltatore possa per ciò accampare a compensi speciali, oltre quelli previsti dalla tariffa.

ART. 4.2.32: OPERE IN LEGNAME DA CARPENTIERE

Tutti i legnami da impiegarsi in opere stabili da carpentiere (grossa armatura di tetto, travatura per solai, impalcati, etc.) devono essere lavorati con la massima cura e precisione secondo ogni buona regola d'arte ed in conformità alla prescrizione che potrà dare la D.L.
Le giunzioni del legname devono avere la forma e le dimensioni prescritte, ed essere nette e precise in modo da ottenere un esatto combaciamento dei pezzi che devono essere uniti.
Non è tollerato alcun taglio in falso, né zeppe o conci, né qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno. Secondo quanto verrà ordinato dalla D.L. nelle facce di giunzioni, possono essere interposte delle lamine di piombo o di zinco, od anche del cartone incatramato.

Le diverse parti componenti un'opera in legname devono essere fra loro collegate solidamente in tutti i punti di contatto mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, fasciature ed altro in conformità delle prescrizioni che saranno date.
Dovendosi impiegare chiodi per collegamento dei legnami, è espressamente vietato farne l'applicazione senza apparecchiarne prima il conveniente foro col succhiello.
I legnami prima della loro posizione in opera e prima dell'esecuzione della spalmatura di catrame e della coloritura se ordinata, si devono congiungere in prova nei cantieri per essere esaminati ed accettati provvisoriamente dalla D.L..
Tutte le parti dei legnami che rimangono incassate nella muratura devono, prima della posa in opera, essere convenientemente spalmate di catrame vegetale o di carbolineum e tenute, almeno lateralmente e posteriormente isolate in modo da permettere la permanenza di uno strato di aria possibilmente ricambiabile.

ART. 4.2.33: INFISSI IN LEGNO

Per la esecuzione dei serramenti od altri lavori in legno l'Appaltatore dovrà servirsi di una Ditta specialista e ben accettata alla Direzione dei Lavori. Essi saranno sagomati e muniti degli accessori necessari, secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la Direzione dei Lavori.
Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori si intendono fissati a tale riguardo, dovendo l'appaltatore provvedere legnami di spessore superiore a quello richiesto per il lavoro finito.
I serramenti e gli altri lavori saranno piallati e raspati con carta vetrata e pomice in modo da far scomparire qualsiasi sbavatura. E' proibito inoltre assolutamente l'uso del mastice per coprire difetti naturali del legno o di costruzione.
I montanti e le traverse dovranno essere di un sol pezzo per tutta l'altezza o larghezza dell'infisso.
Le traverse, e gli eventuali traversini, saranno collegati secondo i tipi previsti dalle norme di unificazione: UNI 2992 incastri delle intelaiature per finestre e balconi ad 1 o più battenti; UNI 3002 incastri delle intelaiature per porte di ingresso agli ambienti ad un battente; UNI 3003 incastri delle intelaiature per porte interne ad un battente.
I denti e gli incastri a maschio e femmina, dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi in cui verranno coalettati, e le linguette avranno comunemente la grossezza di 1/3 di legno e saranno incollate.
Le unioni delle parti delle opere in legno e dei serramenti verranno fatte con viti, usando chiodi e punte di Parigi solo quando sia espressamente indicato dalla Direzione dei Lavori.
Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra, ecc.; dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla Direzione dei Lavori. La loro applicazione, alle varie opere dovrà essere fatta a perfetto incastro, mediante bulloni e viti.
Per ogni serratura di porta ed uscio dovranno essere consegnate due chiavi.
A tutti i serramenti ed altre opere in legno, prima del loro collocamento in opera e previa accurata pulitura a raspa o carta vetro, verrà applicata una prima mano di olio cotto.
Essi dovranno conservare il loro colore naturale, e, quando la prima mano sarà bene essiccata, si procederà alla loro posa in opera e quindi alla loro pulitura, con pomice e carta vetrata.
Le forme e dimensioni delle opere in legno saranno fissate caso per caso; per i serramentie le loro parti saranno osservate le prescrizioni normali, oltre quanto sarà ordinato dalla Direzione dei Lavori all'atto pratico.
Resta di più stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di più serramenti, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'appaltatore dovrà allestire il campione di ogni tipo che dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori e verrà depositato presso di essa.
Ciascun lavoro in legno o serramento, prima dell'applicazione della prima mano di olio cotto, dovrà essere sottoposto all'esame ed alla accettazione provvisoria della Direzione dei Lavori, la quale rifiuterà, senza eccezione, tutti quelli che fossero stati verniciati o colorati senza tale prima vista ad accettazione.
L'accettazione dei serramenti e delle altre opere in legno non è definitiva se non al momento della posizione in opera e se malgrado ciò, i lavori andassero poi soggetti a fenditure e screpolature, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie prima che l'opera sia definitivamente collaudata. L'Appaltatore sarà obbligato a rimediarvi, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.
L'Appaltatore dovrà far tracciare ed eseguire direttamente, sotto la sua responsabilità, gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc. occorrenti per il collocamento in opera degli infissi.
Tanto durante la giacenza in cantiere degli infissi, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in opera, l'Appaltatore dovrà aver cura che i manufatti non abbiano a subire guasti, proteggendoli convenientemente dagli urti, dalle calce, ecc., sia nelle superfici che negli spigoli.
Nella posa in opera degli infissi sono anche compresi tutti gli oneri ad essa connessi, quali ad esempio: il trasporto, lo scarico, l'immagazzinamento nel deposito di cantiere; la successiva ripresa, l'avvicinamento a piè d'opera, il sollevamento ed il trasporto fino al sito di collocamento; qualsiasi opera provvisionale di protezione e mezzo d'opera occorrente; ogni materiale di consumo, ecc.
Gli infissi collocati definitivamente in opera dovranno risultare posti nella esatta posizione e dovranno avere regolare, libero, completo e perfetto movimento nel chiudersi e nell'aprirsi; il caso contrario sarà a carico dell'Appaltatore ogni opera necessaria, ed ogni correzione per eliminare qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata fino all'approvazione del collaudo.

Salvo diverse prescrizioni delle voci della Tariffa i serramenti normali e le loro parti dovranno avere le dimensioni minime come appresso indicate.

a) **CONTROTELAI** - I controtelai dovranno essere costituiti da tavole rustiche dello spessore minimo di 24 mm e della larghezza necessaria, calettate ad anima doppia.
I telai delle porte dovranno essere applicati su controtelaio.

b) **TELAI FISSI** - I telai a cassettone per finestre e balconi, se non altrimenti disposto, avranno la larghezza corrispondente a quella della struttura su cui dovranno essere applicati; lo spessore dovrà essere di almeno 45 mm; il profilo presenterà due battenti di cui uno, nei montanti, sarà sagomato a scozia.
I telai fissi per porte interne ed esterne se non altrimenti disposto, dovranno essere battentati ed il loro spessore non sarà inferiore a 45 mm.

c) **MOSTRE e CONTROMOSTRE** - Le mostre e le contromostre, da applicare in corrispondenza di tutte le porte interne, saranno della sezione sagomata e scorniciata come richiederà il Direttore dei Lavori.
Le mostre e le contromostre dovranno essere applicate con viti ai controtelai o con viti su tasselli di legno murati.

d) **PORTE INTERNE ad UNO o DUE BATTENTI con OSSATURA CELLULARE** - Salvo diverse prescrizioni delle voci della Tariffa i battenti saranno formati da un telaio interno di abete i cui montanti e la traversa superiore avranno la sezione minima di 35x45 mm, mentre la traversa inferiore avrà sezione non inferiore a 35x90 mm.
Nel vuoto del telaio interno sarà fissata una ossatura cellulare di abete composta con listelli di legno ricavati da tavole della stessa larghezza del telaio e di spessore non inferiore a mm 5; l'interasse dei listelli, sia orizzontali che verticali, non sarà inferiore a 40 mm ed i listelli stessi saranno uniti fra loro come indicato nelle morme UNI 3197 e UNI 3208.
Sulle due facce del telaio interno e della ossatura cellulare, così da comprendere tutta la superficie dei battenti, dovranno essere applicati rivestimenti di legname compensato, come richiesto dal Direttore dei Lavori e saranno di spessore non inferiore a 5 mm; l'applicazione dei rivestimenti dovrà essere effettuata a pressione mediante l'impiego di apposite colle a freddo per placcatura.
D'ambo le parti dovrà essere fissato a colla uno zoccoletto di legno duro delle dimensioni minime di 80 x 8 mm.
Nel caso di impiego di specie legnose diverse i bordi dovranno essere della stessa essenza adottata ed in relazione all'aspetto esterno dei rivestimenti.

e) **PORTE d'INGRESSO ad UNO o DUE BATTENTI** - Salvo diversa prescrizione delle voci della Tariffa i battenti saranno formati da un telaio interno i cui montanti e la traversa superiore avranno la sezione minima di 40x60 mm mentre la traversa inferiore avrà sezione non inferiore a 40x90 mm.
Nel vuoto del telaio interno sarà fissata una ossatura cellulare di abete composta con listelli di legno ricavati da tavole della stessa lunghezza del telaio e di spessore non inferiore a 40 mm ed i listelli saranno uniti fra loro come indicato nelle norme UNI 3196 e UNI 3207.
Sulle due facce del telaio interno e dell'ossatura cellulare, così da comprendere
l'intera superficie dei battenti, dovranno essere applicati rivestimenti di legname compensato, come verrà richiesto dal Direttore dei Lavori, dello spessore minimo di 5 mm ed a cinque strati; l'applicazione dei rivestimenti dovrà essere effettuata a pressione mediante l'impiego di apposite colle a freddo per placcatura.
Lungo il perimetro di ciascun battente dovranno essere incollati quattro bordi di legno della stessa essenza adottata per i pannelli, di larghezza uguale a quella del battente e dimensioni e sagomatura conformi a quanto prescritto dalle norme UNI 3196 e UNI 3207.

f) **PORTONI di ACCESSO AGLI EDIFICI** - Se non diversamente disposto, i battenti per i portoni di accesso agli edifici dovranno essere formati con due distinte intelaiature unite fra loro mediante viti da applicare dall'intelaiatura interna verso quella esterna.
L'intelaiatura interna dovrà essere formata con regoli delle seguenti dimensioni minime:
montanti a traversa superiore 46x110 mm;
traversa inferiore 46x180 mm;
tre traverse intermedie 46x 70 mm.
Nell'intelaiatura predetta dovranno essere inseriti specchi, formati con tavole dello spessore non inferiore a 22 mm, applicati a raso.
Sia per finestre che per balconi, se non altrimenti disposto, e comunque come prestazione minima, i tipi di intelaiature per finestre e balconi dovranno essere conformi alla norma UNI 2992.
Tutti i battenti di finestre e balconi dovranno essere muniti all'esterno di gocciolatoio avente sezione minima uguale a quella della figura H della norma UNI 2991.
Il gocciolatoio dovrà essere della stessa essenza dell'intelaiatura delle finestre e balconi e dovrà essere incassato, incollato e fissato con viti.
I vetri dovranno essere posti in opera sull'apposito battente e quindi fermati con regoletti di legno a filo della faccia del telaio.
I regoletti, della sezione minima di 14x6 mm ed idoneamente sagomati saranno fissati al telaio con viti di ottone.

g) **PERSIANE AVVOLGIBILI in LEGNO** - Le persiane avvolgibili dovranno essere costituite da stecche di legno di prima qualità, ben stagionato, di struttura e fibra compatta.

Le stecche dovranno essere ricavate da tavolame di tronco e non di ramo, ed avranno sezione di 15x45 mm.
Le stecche saranno collegate tra loro con ganci di acciaio zincato o cadmiato, o di acciaio inossidabile.
I due terzi inferiori della corazza saranno muniti di ganci tali da rendere distanziabili le stecche; per luci superiori a 1,80 m le stecche anziché distanziabili potranno essere tutte fisse. Il grado di lavorazione delle stecche ed i collegamenti tra stecca e stecca dovranno essere tali da garantire il perfetto combaciamento delle stecche medesime e la completa chiusura della corazza così da ottenere un buon oscuramento.
L'idonea sagomatura delle stecche dovrà altresì consentire a corazza chiusa, il perfetto scorrimento dell'acqua lungo la faccia esterna dell'avvolgibile ed evitare filtrazioni dall'esterno all'interno.
La stecca di base dovrà essere di legname duro (rovere o simili) e sarà alta almeno 60 mm; dovrà essere rinforzata nella battuta con una reggetta di acciaio zincato o cadmiato dello spessore di almeno 2 mm; fissata con viti di acciaio zincati o cadmiati.
La stecca di base sarà munita di squadrette di arresto, di idonea sezione, in acciaio zincato o cadmiato sulla parte superiore delle squadrette saranno applicati paracolpi in gomma per evitare che l'urto contro gli architravi possa danneggiare l'intonaco od altro rivestimento;le squadrette, ove possibile, saranno poste nell'interno.
I ganci, di acciaio zincato o cadmiato, di spessore non inferiore a 1 mm, dovranno essere perfettamente snodabili; la larghezza in testa non sarà inferiore a 22 mm e quella al gancio non inferiore a 13 mm.
La conformazione e l'applicazione del gancio dovrà essere tale da garantire il perfetto arrotondamento della corazza sul rullo e la impossibilità di sganciamento in caso di difettoso avvolgimento od altro.
Gli avvolgibili dovranno avere tante catene di ganci quante ne occorrono affinché la distanza fra le catene non sia superiore a 60 cm.
Le guide di acciaio ad U, sia incassate nella muratura che in vista, dovranno avere sezione e spessore adeguati alle dimensioni degli avvolgibili. Ad ogni modo lo spessore minimo sarà di 1,5 mm e la sezione delle guide non sarà inferiore a 22x22 mm.
Le guide saranno di 10 cm più lunghe dell'altezza massima dell'apertura; all'estremità superiore i tre lati saranno aperti per un tratto di circa 5 cm onde favorire l'entrata delle stecche.
Le guide potranno essere collocate in opera incassate oppure in luce.
Le guide saranno ricavate da lamiera di acciaio zincato. Per quanto riguarda la lavorazione, la zincatura, la saldatura, ecc. delle guide dovranno essere osservate tutte le norme di cui al punto del presente Capitolato che tratta degli infissi in profilati scatolari ricavati da nastro di acciaio zincato.
Gli apparecchi a sporgere, se richiesti saranno del tipo con comando laterale ovvero del tipo con comando a leva centrale a seconda che la luce netta dell'avvolgibile sia inferiore o superiore a 1,60 m (luce netta è quella compresa fra l'esterno delle guide). Gli apparecchi a sporgere avranno le guide ed i bracci articolati di acciaio; la traversa di base dovrà essere irrobustita con idonei profilati di acciaio a squadra; le unioni con i bracci mobili dovranno essere rinforzate con idonee squadrette di acciaio. Gli apparecchi a sporgere saranno inoltre completati da fermi e da ogni altro accessorio occorrente per il loro perfetto funzionamento.
Tutte le parti metalliche saranno preparate, protette e verniciate.
I rulli di avvolgimento dovranno essere in legno compensato resistente all'umidità onde evitare distorsioni con il tempo; il diametro dei rulli e lo spessore delle tavolette di compensato saranno adeguati alla larghezza dei rulli stessi. La forcella a perno, che serve di collegamento fra il rullo di legno ed il supporto, dovrà essere assicurata al rullo medesimo per mezzo di quattro idonei bracci in lamiera di acciaio zincato.
I perni di acciaio dovranno essere torniti e perfettamente centrati.
I rulli di avvolgimento potranno essere realizzati in tubo di acciaio zincato, di diametro e spessore adeguati, chiusi alle estremità da capsule recanti, saldati al centro, i perni di appoggio.
Per la manovra di persiane avvolgibili abbinate a bifora o trifora, dovranno essere impiegati speciali rulli coassiali con cuscinetti a sfere e con doppia puleggia per manovra indipendente e, conseguentemente, con doppia cinghia, guidacinghia ed avvolgitore.
I supporti, sia destri che sinistri, dovranno essere convenientemente robusti di forma adatta di acciaio temperato, e saranno muniti di cuscinetti a sfera ogni qualvolta la superficie del telo della persiana avvolgibile sia maggiore di 1,80 mq e comunque per luci superiori a 1,50 m.
Le pulegge saranno di lamiera di acciaio zincato di spessore non inferiore a 2 mm.
Il comando normale sarà costituito da una cinghia di puro cotone rinforzata con fibre sintetiche, del colore prescelto dal Direttore dei Lavori; la larghezza della cinghia non sarà inferiore a 22 mm; le cinghie dovranno resistere ad uno sforzo di 300 Kg.
Il passaggio e lo scorrimento della cinghia attraverso la parete saranno assicurati da guidacinghia a due rulli di ottone, cromato se richiesto, idoneamente applicati.
L'avvolgitore automatico sarà, se non altrimenti disposto, del tipo incassato nel muro, con piastra di ottone, cromato se richiesto, e munito di molla di lunghezza e robustezza adeguate.
Le viti per il fissaggio della piastra in ottone, cromate se richiesto, con la testa a goccia di sego, lunghe almeno mm 30.
L'avvolgitore dovrà essere alloggiato in apposita cassetta costruita com masonite temperata dello spessore di 5 mm preventivamente retinata e protetta con due mani di antiruggine al minio di piombo ed olio di lino cotto.

Ove lo sforzo per il comando del sollevamento dell'avvolgibile, in qualsiasi posizione, sia superiore a 12 Kg l'avvolgitore dovrà essere munito di idoneo apparecchio demoltiplicatore, costituito da una coppia di ingranaggi applicati al rullo ed alla puleggia, manovrato con cinghia o con apposito arganello.
L'apparecchio demoltiplicatore sarà manovrato con cinghia nelle persiane avvolgibili di superficie inferiore a 2,50 mq oppure di luce inferiore a 1,50 m; negli altri casi l'apparecchio demoltiplicatore dovrà essere manovrato da apposito arganello, che sarà del tipo a corda metallica od ad asta rigida a seconda che la superficie della persiana avvolgibile sia inferiore o superiore a 4,50 mq.
Gli arganelli a fune metallica dovranno essere completi di: arganello, placca di ottone (cromata se richiesto), fune in acciaio zincato con guaina metallica di protezione, carrucola di rinvio della fune, manovella di comando di ottone, (cromata se richiesto) e di ogni altro accessorio.
Gli arganelli ad asta rigida dovranno essere completi di: snodo cardanico e relativa scatola metallica di protezione, asta di comando e relativa guaina di protezione, arganello, scatola di manovra, placca di ottone, (cromata se richiesto), manovella di comando in ottone (cromata se richiesto), e di ogni altro accessorio.
L'Appaltatore dovrà porre ogni cura nel determinare lo spessore delle velette, in modo da consentire il completo avvolgimento delle persiane nello spessore della muratura o nella pilastratura di c.a., in tutti i casi in cui il diametro del primo e la misura del secondo obiettivamente lo consentano.
Dovranno essere forniti e posti in opera tutti gli accessori, anche se qui non espressamente specificati, e quanto altro occorra affinché le persiane avvolgibili siano complete, perfettamente funzionanti e facilmente manovrabili.

h) **PERSIANE AVVOLGIBILI in CLORURO di POLIVINILE con AGGANCIAMENTO RICAVATO nel PROFILO** - Gli elementi costituenti le persiane avvolgibili (stecche) avranno sezione scatolare e saranno formati con cloruro di polivinile (P.V.C.) rigido.
In particolare le stecche dovranno presentare un adeguato grado di rigidezza; resistenza meccanica allo schiacciamento; resistenza alla azione dei raggi solari e agli agenti atmosferici; inalterabilità del colore alla luce; ai solventi, agli alcali, agli acidi; resistenza all'invecchiamento; indeformabilità fino alla temperatura di 85 °C; quanto altro necessario per la perfetta rispondenza delle stecche, singolarmente e nel loro complesso, all'uso cui sono destinate.
Dovrà essere inoltre garantito, il perfetto combaciamento degli elementi tra di loro, e, con l'idonea sagomatura, un buon oscuramento a corazza completamente chiusa.
Ogni stecca sarà munita di non meno di due coste colleganti internamente, e per tutta la lunghezza, le due facce della stecca stessa. La parte inferiore della stecca dovrà essere conformata con un elemento di fine corsa.
Le guide, fermo restando quanto stabilito per gli avvolgibili in legno, non avranno larghezza utile superiore a 18 mm e la loro profondità sarà almeno di 25 mm per la luce netta (cioè esterna alle guide stesse) fino a 1,80 m ed almeno 32 mm per luci superiori.
Il peso delle persiane avvolgibili, riferito a corazza chiusa e priva di ogni parte metallica sia di rinforzo che di appesantimento, non dovrà risultare inferiore a 5 Kg/mq.
Le persiane avvolgibili potranno essere richieste nei colori e nelle tonalità chiare o scure, secondo quanto disporrà il Direttore dei Lavori.
Il colore dovrà risultare assolutamente uniforme; non saranno accettate forniture di persiane avvolgibili, pur di colore uguale a quello prescelto, ma che presentino diversa tonalità di colore.
Per quanto riguarda le squadrette, le guide, gli apparecchi a sporgere, i rulli avvolgitori e relativi accessori; la forcella, i perni, i supporti, le pulegge, le cinghie, i guidacinghie, gli avvolgitori di ogni tipo e relative cassette ed accessori, gli apparecchi demoltiplicatori sia a cinghia che ad arganello, i congegni di sicurezza, i cassettoni coprirullo, i cintini di attacco al rullo, i rullini di rinvio e per i trattamenti protettivi e di verniciatura delle parti metalliche vale tutto quanto precedentemente precisato, disposto e descritto in merito alle persiane avvolgibili con stecche di legno.
Inoltre debbono intendersi qui trascritte tutte le norme, disposizioni e prescrizioni precedentemente precisate trattando degli infissi in legno.
L'accettazione delle persiane avvolgibili da parte del Direttore dei Lavori non elimina la responsabilità dell'Appaltatore per la loro non corrispondenza alle prescrizioni, e ciò fino all'approvazione del collaudo.

i) **FERRAMENTA** - La ferramenta e gli ottonami dovranno essere tutti di ottima finitura e dovranno corrispondere ai requisiti tecnici appropriati a ciascun tipo di infisso.
Per la ferramenta di ottone le viti dovranno essere di ottone lucido o cromato, a seconda che si tratti di ottonami lucidi o cromati.
Per il fissaggio delle viti di collegamento delle ferramenta dovranno essere ricavate nelle ferramenta stesse le cieche per l'alloggiamento della svasatura delle viti; pertanto le teste delle viti non dovranno sporgere neppure minimamente da alcuna parte della ferramenta.
Ogni chiusura verticale od orizzontale dovrà sempre innestarsi in apposite bocchette e contropiastre di acciaio o di ottone secondo i casi.
Le parti di ottone in vista dovranno essere lucidate o cromate e quelle di acciaio lucide o zincate oppure cadmiate, come richiesto dal presente Capitolato, od in difetto dal Direttore dei Lavori.

L'Appaltatore dovrà sottoporre all'Appaltante i tipi delle ferramenta, degli ottonami e degli accessori che intende adottare, e depositare presso l'Ufficio della Direzione dei Lavori i relativi campioni prima dell'inizio della fornitura degli infissi.

ART. 4.2.34: OPERE IN FERRO

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la D.L., con particolare attenzione nelle saldature e bolliture.
I fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature, le ribattiture, etc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli dovranno essere limati.
Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino il più leggero indizio d'imperfezione.
Ogni pezzo od opera completa dovrà essere fornita a piè d'opera con coloritura a minio.
Per ogni opera in ferro, a richiesta della D.L., l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare il relativo modello alla preventiva approvazione.
In particolare si prescrive:

a) ***Inferriate, cancellate, cancelli, etc***. - Saranno costruiti a perfetta regola d'arte secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben diritti, spianati in perfetta composizione. I tagli per le connessure per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza e discontinuità.
Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi formati a fuoco, nessuna fessura che si prolunghi oltre il buco necessario.
In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi in modo da non potere mai essere in nessun caso sfilato.
I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno poi muniti di forti grappe ed arpioni ben chiodati ai regoli di telaio in numero, dimensioni e posizioni adeguate.

b) ***Infissi in ferro, infissi per finestre, vetrate ed altro***. - Potranno essere richiesti con profilati ferro-finestra, o con ferri comuni profilati, ovvero con lamiera di ferro sagomata, secondo come prescritto.
Le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa ed avranno il ferro inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a secondo di come è prescritto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiettature, in numero di tre per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a cm.6 con ghiande terminali.
Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedenti eccessivi sforzi per la manovra.
Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio.
Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.
In ogni caso dovranno essere del tutto conformi alle prescrizioni precisate nell'elenco prezzi o nei particolari costruttivi allegati ai grafici di progetto, o alle prescrizioni che potrà fornire la D.L. all'atto esecutivo.
Le opere in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate, etc. saranno collocate in opera con gli stessi accorgimenti e cure, per quanto applicabili, prescritte dall'articolo precedente per le opere in legno.

ART. 4.2.35: SERRAMENTI IN ALLUMINIO

Il peso degli infissi per mq esclusi gli accessori quasi contrappesi, serrature, ecc. dovrà risultare non inferiore ai 10 Kg/mq.
La profondità dell'ossidazione anodica non dovrà essere inferiore ai 15 micron.
Gli infissi in lega leggera dovranno essere costituiti da profilati speciali dei tipi e delle sezioni preventivamente approvati dal Direttore dei Lavori, salvo l'approvazione da parte dell'Appaltante del campione definitivo per ciascun tipo.
Tutte le parti aventi funzione resistente e di irrigidimento dovranno essere di profilati estrusi, almeno a doppia battuta, di spessore non inferiore a 2 mm di lega P-AI Mg 5i UNI 3569-66 stato TA 16.
I soli rivestimenti in lastra potranno essere di alluminio primario P-ALP 99,5 UNI 4507 dello spessore che verrà prescritto dal Direttore dei Lavori.
Gli infissi in lega leggera potranno essere richiesti trattati con uno strato di ossidazione anodica non inferiore ai tipi ARP-15; ARS-15; ARC-15 di cui alla norma di unificazione. Gli elementi dovranno essere connessi tra loro mediante saldatura elettrica o con squadrette interne; è vietato l'impiego di viti in vista. I controtelai da murare preventivamente dovranno essere protetti dall'ossidazione con idoneo trattamento.
Per quanto riguarda le preliminari verifiche, sia presso gli stabilimenti di produzione che in cantiere, la conservazione degli infissi durante l'immagazzinamento e dopo il collocamento in opera fino all'approvazione del collaudo, l'accettazione provvisoria degli infissi e l'autorizzazione al loro collocamento in opera da parte del Direttore dei Lavori, il gocciolatoio, le soglie metalliche, i parapetti, i vetri ed i fermavetri, i cassettoni e le levette, il fissaggio degli infissi, le

ferramenta, ecc. valgono le norme stabilite per gli infissi in profilati di cui al successivo articolo, con l'avvertenza che le parti di acciaio zincato dovranno intendersi sostituite con alluminio.
Le parti di acciaio a contatto con elementi di lega leggera dovranno essere opportunamente trattate così da evitare corrosioni di natura galvanica. Per quanto sopra non previsto valgono le prescrizioni della norma di unificazione.

ART. 4.2.36: SERRAMENTI DI PROFILATI SCATOLARI DI ACCIAIO ZINCATO

I profilati costituenti la struttura dei serramenti, dovranno essere di nastro di acciaio di caratteristiche meccaniche non inferiori alla norma UNI 5735-66.
La lamiera di acciaio zincato deve avere le seguenti caratteristiche:
Per Z 12 UNI 5753-66 = prodotto zincato capace di sopportare operazioni di profilatura e ripiegatura senza distacco del rivestimento di zinco.
Il rivestimento di zinco minimo riscontrabile è di 240 gr/mq sull'insieme delle due facce.
E' ammesso un rivestimento corrispondente ad un minimo di 168 gr/mq sull'insieme delle due facce qualora vengano utilizzate lamiere speciali stirate o nastri con trattamento di Skinpass.
Ogni parte metallica costituente gli infissi dovrà essere del pari costruita con lamiera zincata del tipo sopra indicato.
L'unione dei lembi della lamiera dovrà essere effettuata mediante aggraffatura non sfilabile e multipla oppure con saldatura continua sulla generatrice.
Lo spessore della lamiera zincata, sia per il telaio fisso che per quello mobile, non dovrà essere inferiore a 1 mm per infissi la cui maggior dimensione è minore di 1,50 m; altrimenti lo spessore non dovrà essere inferiore a 1,2 mm. Lo spessore delle altre parti costituenti gli infissi non dovrà essere inferiore a quello di volta in volta indicato nel presente Capitolato, e ad ogni modo mai inferiore ad 1 mm.
Gli spessori delle suddette lamiere si intendono al netto delle verniciature protettive e di finitura.
Gli spessori sopra indicati sono i minimi consentiti anche se dai disegni di progetto sia diversamente previsto.
Gli infissi dovranno essere muniti, nelle parti mobili, di gocciolatoio di sagoma tale da assicurare la perfetta protezione contro la infiltrazione di acqua esterna nelle parti inferiori dell'infisso.
L'acqua che eventualmente riuscisse a penetrare attraverso le battute laterali dovrà essere sempre raccolta ed addotta all'esterno.
Lo spessore della lamiera zincata costituente il gocciolatoio non sarà inferiore a 1 mm. Le soglie metalliche dovranno essere particolarmente sagomate per ricevere nel loro interno le battute di rialzo della soglia in pietra, evitando filtrazioni di ogni genere tra quest'ultima ed il metallo.
Lo spessore della lamiera zincata costituente le soglie non sarà inferiore a 1 mm.
Le soglie metalliche dovranno essere applicate sulla soglia in pietra mediante la interposizione di sigillante.
Qualora siano previsti parapetti metallici, questi saranno costituiti con doppia fodera, di cui l'esterno di lamiera liscia o grecata in acciaio zincato dello spessore minimo di 1,2 mm, così come disporrà il Direttore dei Lavori; e quella interna di lamiera zincata liscia anche dello spessore minimo di 1 mm, con interposto uno strato di idoneo isolante, che dovrà essere preventivamente accettato dal Direttore dei Lavori.
Tutte le giunzioni dovranno essere eseguite con saldatura elettrica di testa od a filo continuo. Tali saldature, ed in particolare quelle dei giunti a 45°, dovranno realizzare l'unione dell'intero perimetro delle superfici accoppiate ed evitare filtrazioni di acqua nell'interno dei profilati.
Le lamiere, nelle zone saldate, saranno accuratamente ripulite dalla scoria, molate in piano e protette.
L'applicazione dei vetri dovrà avvenire esclusivamente mediante fermavetri in canalino di lamiera zincata di dimensioni minime 10x10x1 mm, predisposti su una faccia del profilato e fissati a mezzo di viti autofilettanti in acciaio cadmiate, adottando ogni accorgimento per evitare che l'acqua, anche di condensa, penetri nell'interno dei profilati. Sul contorno delle due facce del vetro dovrà essere applicato per tutta l'estensione del vano tra metallo e vetro un completo riempimento con sigillante.
I cassonetti metallici per le persiane avvolgibili e le velette esterne dovranno essere realizzati con lamiera zincata di spessore non inferiore a 1 mm.
La piegatura verrà effettuata mediante piegatrice a freddo o con uno dei procedimenti precedentemente indicati.
La forma dei cassonetti e delle velette esterne sarà studiata in modo da presentare, mediante opportuna intelaiatura in laminati di acciaio zincati, resistenza e rigidità adeguate alle dimensioni degli infissi e tale da consentire ad assicurarne il fissaggio.
Nella costruzione e nel collocamento in opera dei cassonetti e delle velette dovrà essere adottato ogni accorgimento per ottenere la tenuta all'acqua ed all'aria.
Gli infissi dovranno essere fissati alle strutture mediante robuste zanche metalliche.
Se non diversamente disposto tutte le parti metalliche dovranno essere sottoposte al trattamento protettivo e di verniciatura.
I trattamenti di protezione e di verniciatura degli infissi dovranno essere eseguiti solo dopo effettuate, da parte della Direzione lavori, le verifiche previste.
Se non diversamente disposto le ferramenta dovranno corrispondere alle seguenti caratteristiche. Le cerniere per battenti a vetri saranno in ottone, di altezza non inferiore a 10 cm e del tipo appropriato a ciascun tipo di infisso.

Si dovranno applicare due o tre cerniere per battente a seconda che la luce netta verticale sia inferiore o superiore a 1,50 m. La maniglia delle chiusure potrà essere richiesta del tipo a leva od a rotazione.
Per le altre ferramenta dovranno essere rispettate, in quanto applicabili, le disposizioni che impartirà il Direttore dei Lavori. Gli infissi pervenuti in cantiere, verranno accettati provvisoriamente dal Direttore dei Lavori.
Per le forniture già sottoposte alla verifica preliminare in stabilimento dovrà essere constatato se i manufatti siano provvisti del contrassegno di convalidità e se non abbiano subìto danni o manomissioni durante il carico, trasporto e scarico.

ART. 4.2.37: TUBAZIONI

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con la necessità dell'estetica; dovranno evitarsi, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza a giunti, sifoni, etc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi od altri inconvenienti.
Quando le tubazioni possono venire a funzionare in pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova da 1,5 a 2 volte la pressione di esercizio.
Tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate, prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Impresa e nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di questa ultima.
Così pure sarà a carico dell'Impresa la riparazione di qualsiasi perdita o altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, docce, etc., anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.
Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni, eseguiti di norma in ferro o ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere posti a distanza non superiore a m.1.
Le condutture interrate poggeranno, a secondo delle disposizioni della D.L., o su poggioli isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da un massetto di calcestruzzo, di gretonato, etc., che dovrà avere forma tale da seguire perfettamente la circonferenza esterna del tubo per almeno 60 gradi; in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nella esatta posizione stabilita.
Nel caso in cui i tubi poggiano su sostegni isolati, il rinterro dovrà essere curato in modo particolare.

ART. 4.2.38: OPERE DA PITTORE

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per eguagliare le superfici medesime.
Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi pomiciate e lisciate, previa imprimitura, con le modalità e sistemi migliori atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.
Speciale riguardo dovrà aversi per la superficie da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.
Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.
Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettare, zoccoli e quanto altro occorre alla perfetta esecuzione dei lavori.
La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della D.L. e non sarà ammessa alcuna distinzione tra i colori ordinari e colori fini dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.
Le successive passate di coloritura ad olio e vernice dovranno essere di tonalità diversa, in modo che sia possibile in qualunque momento controllare il numero delle passate che sono stati applicate.
L'impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritte, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e ripeterli eventualmente con le varianti richieste sino ad ottenere l'approvazione della D.L., prima di por mano all'opera stessa. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo necessario ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernice sulle opere eseguite (pavimenti, rivestimenti, infissi, etc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.
Le opere complete di rifinitura dovranno eseguirsi di norma secondo le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono.

a) ***Tinteggiatura a calce*** - La tinteggiatura a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisterà in:
   1) spolveratura e raschiatura delle superfici;
   2) prima stuccatura a gesso e colla;
   3) levigamento con carta vetrata;

4) applicazione di due mani di tinta a calce;

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

b) ***Tinteggiatura a colla e gesso*** - Saranno eseguite come appresso:

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

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

c) ***Dipintura ad olio*** - Le dipinture degli infissi in legno saranno eseguite come appresso:

1) spalmatura di uno strato di olio di lino cotto, che va eseguita, come disposto dall'art. 42 lettera B), prima del collocamento in opera dell'infisso e che va rifatta a giudizio del D.L., se tra la detta spalmatura e la coloritura definitiva risulta un intervallo di tempo tale da richiedere il rinnovo della spalmatura d'olio;
2) stuccatura parziale con mastice ad olio e la quantità occorrente di biacca;
3) levigamento con carta vetrata e lisciatura;
4) spalmatura di uno strato di colore argentino ad olio;
5) nuovo levigamento con carta vetrata e lisciatura;
6) spalmatura di un secondo strato di colore ad olio (del colore scelto dal D.L.);
7) spalmatura di un terzo strato come sopra.

Se si tratta di infissi interni, dopo la stuccatura parziale ed il levigamento relativo, si procederà alla stuccatura generale con mastice di creta di Sciacca ad olio e con quella quantità di biacca che si reputerà occorrente, indi al levigamento con pietra pomice, alla revisione con mastice necessaria in seguito al levigamento e quindi alla spalmatura d'uno strato di colore "argentino" ad olio revisione con carta vetrata per rendere lisce le pareti a colorire e coloritura definitiva nel colore prescelto e nel numero normale di due strati.

d) ***Verniciatura a smalto comune*** - Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifiniture che la D.L. vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro, etc.).

A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:

1) applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acquaragia
2) leggera pomiciatura a panno;
3) applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

e) ***Verniciatura con vernici pietrificate e lavabili***, a base di bianco di titanio (tipo "Cementite" o simili), su intonaci, con superfici finita liscia o a "buccia d'arancia":

1) spolveratura, ripulitura e levigamento delle superfici con carta vetrata;
2) stuccatura a gesso e colla;
3) mano fissativa di leggera soluzione di colla in acqua;
4) applicazione di uno strato di standalio con leggera aggiunta di biacca in pasta, il tutto diluito con acquaragia;
5) applicazione a pennello di due strati di vernice a base di bianco di titanio, con aggiunta di piccola percentuale di olio di lino cotto e diluita con acquaragia; la seconda mano sarà eventualmente battuta con spazzola per ottenere la superficie a buccia d'arancia.

f) ***Rivestimento murale al quarzo plastico*** - Sarà costituito da una pasta umida, pronta per l'applicazione, a base di pigmentazione al quarzo ed ossidi coloranti legati da resine sintetiche plast-indurenti.

Il rivestimento sarà di due tipi:

- Tipo rullato: a superficie adulata e sarà realizzato mediante una prima mano a pennello abbondante e perfettamente ricoprente; la seconda mano sarà effettuata con rullo di gomma;
- Tipo graffiato: sarà applicata una prima mano con frattazzo di acciaio in modo da coprire uniformemente la superficie; dopo sarà operata la lamatura con frattazzo di plastica onde ottenere la graffiatura desiderata.

ART. 4.2.39: OPERE DA VETRAIO, STAGNAIO, ETC.

A) ***Opere da vetraio*** - Le lastre di vetro saranno di norma chiare, del tipo indicato nell'elenco prezzi; per le lastrine si adotteranno vetri rigati o smerigliati, il tutto salvo più precise indicazioni che saranno impartite all'atto delle forniture dalla D.L..

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

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

Potrà inoltre essere richiesta la posa delle lastre entro intelaiature ad incastro, nel qual caso le lastre che verranno infilate dall'apposita fessura praticata nella traversa superiore dell'infisso, dovranno essere accuratamente fissate con spessori invisibili, in modo che non vibrino.
Sugli infissi in ferro le lastre di vetro potranno essere montate o con stucco ad orlo inclinato, come sopra accennato, o mediante regoletti di metallo o di legno fissati con viti; in ogni caso si dovrà avere particolare cura nel formare un finissimo strato di stucco su tutto il perimetro della battuta dell'infisso contro cui dovrà appoggiarsi poi il vetro, e nel ristuccare accuratamente dall'esterno tale strato con altro stucco, in modo da impedire in maniera sicura il passaggio verso l'interno dell'acqua piovana battente a forza contro il vetro a far si che il vetro riosi fra due strati di stucco (uno verso l'esterno e l'altro verso l'interno). Potrà essere richiesta infine la fornitura di vetro e diffusore (tipo "termolux" o simile), formato da due lastre di vetro chiaro dello spessore di mm.2,2, racchiudenti uno strato uniforme (dello spessore di mm.1 a 3) di feltro di fili o fibre di vetro trasparente, convenientemente disposti rispetto alla direzione dei raggi luminosi, racchiuso e protetto da ogni contatto con l'aria esterna mediante un bordo perimetrale di chiusura, largo mm.10 a 15, costituito da uno speciale composto adesivo resistente all'umidità.
Lo stucco da vetraio dovrà sempre essere protetto con una verniciatura a base di minio ed olio di lino cotto; quello per la posa del "Termolux" sarà del tipo speciale adatto.
Il collocamento in opera delle lastre di vetro, cristallo, etc., potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, e dovrà essere completato da una perfetta pulitura delle due faccie delle lastre stesse, che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti. L'impresa ha obbligo di controllare gli ordinativi dei vari tipi di vetri passatigli dalla D.L., rilevandone le esatte misure ed i quantitativi, e di segnalare a quest'ultima le eventuali discordanze, restando a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dall'omissione di tale tempestivo controllo. Essa ha anche l'obbligo della posa in opera di ogni specie di vetro o cristallo, anche se forniti da altre ditte, ai prezzi di tariffa.
Ogni rottura di vetri cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della D.L., sarà a carico dell'impresa.

B) ***Opere da stagnaio*** - I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in allumino o in altri metalli dovranno essere delle dimensioni e forme richiese, nonché lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione.
Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchi, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, etc.).
Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido, ovvero di minio di piombo ed olio di lino cotto, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della D.L..
Le giunzioni dei prezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture, o saldature, secondo quando prescritto dalla stessa direzione ed in conformità ai campioni, che dovranno essere presentati per l'approvazione.
L'impresa ha l'obbligo di approntare a sua cura e spese e presentare, a richiesta della D.L., i progetti delle varie opere tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta, etc., completi dei relativi calcoli, disegni e relazioni, di apportarvi le modifiche che saranno richieste e di ottenere l'approvazione da parte della direzione stessa prima dell'inizio delle opere stesse.

ART. 4.2.40: LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI

Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, o per tutti quelli che comunque si rendessero necessari, si precisa che gli stessi dovranno essere eseguiti secondo le specifiche dettate dall'elenco prezzi e comunque adoperando tutte le tecniche, gli accorgimenti, i magisteri, i materiali, la mano d'opera e quanto altro occorrente a dare gli stessi finiti a perfetta regola d'arte e privi di vizi di sorta tanto palesi quanto occulti.

CAPO III

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

ART. 4.3.1: NORME GENERALI

I lavori saranno valutati esclusivamente con i prezzi in contratto al netto del ribasso o dell'aumento contrattuale e che devono ritenersi dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza ed a tutto suo rischio.
Nei prezzi netti contrattuali sono compresi e compensati sia tutti gli obblighi ed oneri generali speciali richiamati e specificati nel presente Capitolato e negli altri atti contrattuali, sia gli obblighi ed oneri che, se pur non esplicitamente richiamati, devono intendersi come insiti e consequenziali nelle esecuzione delle singole categorie di lavoro e nel complesso delle opere, e comunque di ordine generale e necessari a dare i lavori in ogni loro parte e nei termini assegnati.
Pertanto l'Appaltatore, nel formulare la propria offerta, a tenuto conto, oltre ché di tutti gli oneri menzionati, anche di tutte le particolari lavorazioni, forniture e rifiniture eventuali che fossero state omesse negli atti e documenti del presente appalto, ma pur necessarie per rendere funzionali le opere e gli edifici in ogni loro particolare e nel complesso, onde dare le opere appaltate complete e rispondenti sotto ogni riguardo allo scopo cui sono destinate.
Nei prezzi netti contrattuali si intende quindi compresa e compensata ogni spesa principale ed accessoria; ogni fornitura, ogni consumo, la intera mano d'opera specializzata, qualificata e comune; ogni carico, trasporto e scarico in ascesa e discesa; ogni lavorazione e magistero per dare i lavori completamente ultimati nel modo prescritto e ciò anche quando non sia stata fatta esplicita dichiarazione delle norme di accettazione e di esecuzione sia nel presente Capitolato che negli altri atti nell'appalto, compreso l'elenco dei prezzi; tutti gli oneri ed obblighi derivanti, precisati nel presente Capitolato, ogni spesa generale nonché l'utile per l'Appaltatore.
Valutazione e Misurazione dei Lavori
Le norme di valutazione e misurazione che seguono si applicheranno per la contabilizzazione di tutte le quantità di lavoro da compensarsi a misura e che risulteranno eseguite. Salvo le particolari disposizioni delle singole voci di elenco i prezzi dell'elenco stesso facenti parte del contratto applicabili ad opere eseguite secondo quanto prescritto e precisato negli atti dell'appalto, siano esse di limitata entità od eseguite a piccoli tratti a qualsiasi altezza o profondità esse si trovino rispetto al piano del terreno, oppure in luoghi comunque disagiati, in luoghi scuri richiedenti l'uso di illuminazione artificiale, od in presenza d'acqua con l'onere dell'esaurimento.
L'Appaltatore è tenuto a presentarsi, a richiesta del Direttore dei Lavori, alle misure e constatazioni che questi ritenesse opportune; peraltro è obbligato ad assumere tempestivamente egli stesso l'iniziativa per le necessarie verifiche, e ciò specialmente per quelle opere e somministrazioni che nel progredire del lavoro non potessero più essere accertate.

ART. 4.3.2: SCAVI IN GENERE

Oltre agli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere, l'appaltatore devesi ritenere compensato anche per i seguenti oneri:

- per il taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, etc. e relativi eventuali riempimenti;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rilevato o a rinterro nell'ambito del cantiere, eventuale deposito provvisorio e successiva ripresa, ritorno a vuoto del mezzo di trasporto;
- per la regolarizzazione, anche a mano del fondo del cavo, delle scarpate e delle pareti, per la formazione di gradoni, per il rinterro all'ingiro delle murature se necessario secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere, escluse quelle a cassa chiusa per cui si applica la maggiorazione indicata nell'elenco prezzi, secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname e dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per l'esecuzione dei trasporti delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, etc.;
- per ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

Si conviene inoltre che la misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

a) Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate che verranno rilevate in contraddittorio.

b) Gli scavi di fondazione verranno valutati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano di sbancamento. Quando lo sbancamento non viene effettuato il volume degli scavi di fondazione sarà valutato a tratti in ciascuno dei quali l'andamento del terreno sia sensibilmente uniforme, moltiplicando la lunghezza del tratto per la base di fondazione e per la sua profondità sotto il piano medio del terreno naturale.

c) Quando trattasi di scavi occorrenti per la costruzione di opere di sottosuolo, quali fognature, acquedotti, etc. rimane contrattualmente stabilito che la larghezza massima del cavo stesso:

- per profondità fino a cm.60, la larghezza del manufatto aumentata di cm.20, quando tale somma è maggiore di cm.40;
- per profondità maggiori di cm.60 e fino a cm.150, la larghezza massima ammissibile è di cm.70 oppure pari alla larghezza del manufatto aumentata di cm.20 quando tale somma è maggiore di cm.70;
- per profondità maggiori di cm.150 la larghezza massima ammissibile è di cm.90 oppure pari alla larghezza del manufatto aumentata di cm.20 quando tale somma supera cm.90.

Nel caso di condutture cilindriche per larghezza del manufatto deve intendersi il diametro esterno del tubo e, di norma, non si terrà conto delle maggiori dimensioni dei giunti.
Quando eccezionalmente, per particolari circostanze, il D.L. dovesse riconoscere la necessità di aumentare le larghezze sopra indicate e quindi, mediante apposito ordine di servizio, dovesse disporre larghezze diverse, l'Impresa ha l'obbligo di uniformarsi alle direttive impartitele e la larghezza degli scavi che verrà contabilizzata sarà quella eseguita in ottemperanza alle prescrizioni del D.L.
Le maggiori larghezze di scavo, non ordinate, anche se eseguite, non saranno contabilizzate.
Al volume così calcolate si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per gli scavi; essi saranno valutati sempre come eseguiti a parti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo occorrente.
Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri o paratie e simili, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle palancole, e ciò a compenso del maggiore scavo che dovrà praticarsi per la costruzione dei casseri e la posa delle flange interne a tali opere in legname.
I prezzi di elenco per gli scavi di fondazione sono applicabili unicamente e rispettivamente al volume di scavo ricadente in ciascuna zona compresa fra la quota del piano superiore e quella del piano inferiore che delimitano le varie zone successive a partire dalla quota di sbancamento o dal piano medio del terreno naturale e proseguendo verso il basso.
Pertanto la valutazione definitiva dello scavo eseguito entro i limiti di ciascuna zona risulterà dal prodotto del volume ricadente nella zona stessa per il relativo prezzo di elenco.

ART. 4.3.3: RILEVATI E RINTERRI

Il volume dei rilevati sarà misurato con il metodo delle sezioni ragguagliate: cioè si considereranno dei tratti, in ciascuno dei quali l'andamento del terreno si presenta sensibilmente uniforme, e si moltiplicherà la lunghezza del tratto, misurata in orizzontale, per la media aritmetica delle sezioni estrema del tratto stesso.
Il riempimento dei cavi, che sarà necessario eseguire attorno alle murature per ricolmare il maggiore scavo eventualmente eseguito, non sarà compensato. L'Impresa ha però ugualmente l'obbligo di impiegare materie idonee, sciolte o ghiaiose, con l'assoluto divieto di impiegare materie argillose anche se ciò comporta la necessità di approvvigionamento fuori dall'ambito del cantiere, e anche se tali materie provengono dagli scavi.
Il ricolmo dei cavi per le condotte in genere sarà compensato con il relativo prezzo di elenco che verrà applicato al volume del materiale costipato, cioè al volume del cavo detratto il volume della condotta o del manufatto in genere, e senza tener conto del colmo eventualmente da realizzare per sopperire ai successivi eventuali assestamenti. Col prezzo è compreso inoltre l'onere della pulitura del materiale da impiegare, anche se il materiale stesso proviene dagli scavi, e la ripresa dal bordo del cavo qualunque sia il grado di costipamento delle materie depositate.

ART. 4.3.4: RIEMPIMENTO DI PIETRAME A SECCO

Il riempimento a secco a ridosso delle murature per drenaggio, per vespai etc., sarà valutato a m^3 per il suo volume effettivo misurato in opera.

ART. 4.3.5: DEMOLIZIONI DI MURATURA

I prezzi fissati in tariffa per le demolizioni di murature si applicheranno rispettivamente o al volume effettivo delle murature o al volume apparente, vuoto per pieno, dei fabbricati o residui di fabbricati da demolire.
Nel primo caso il prezzo va applicato al volume effettivo delle murature anche se trattasi di demolizioni entro terra; nel secondo caso il prezzo va applicato al volume risultante dal prodotto della superficie esterna dei vari piani, con esclusione di aggetti cornici e balconi, per le altezze dei piani da solaio a solaio; per l'ultimo piano l'altezza va misurata fino al piano di calpestio del solaio di copertura o del piano di imposta del tetto; per il piano inferiore si farà riferimento alla quota inferiore della demolizione.

I prezzi delle demolizioni comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati nell'art.22 ed in particolare tutte le cautele di qualunque natura, puntellature, ponti di servizio, stuoie lamiere e quanto in genere necessario per tutelare l'incolumità degli operai, dei passanti e delle cose di terzi. Il trasporto a rifiuto del materiale di risulta alle pubbliche discariche o su aree da procurarsi a cura e spese dell'Impresa, per distanze fino a Km.10: per distanze di trasporto maggiori, accertate ed autorizzate dalla D.L., verrà pagato il compenso per il trasporto a rifiuto in tale caso il volume che sarà computato sarà quello effettivo di demolizione se trattasi di demolizioni valutate per il volume effettivo delle murature demolite, oppure un quarto del volume del fabbricato, se trattasi di demolizioni valutate vuoto per pieno.

ART. 4.3.6: MURATURE E PARAMENTI

1) ***Murature in genere*** - Le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base alle misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci.
   Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a metri quadrati 1,50 e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, etc., che abbiano sezione superiore a metri quadrati 0,50 rimanendo per questi ultimi, all'appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, etc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.
   Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie, qualora non debbono essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati da terrapieni.
   Per questi ultimi è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale delle ammorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.
   Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande. Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbono costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere prese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature senza alcun compenso in più.
2) ***Murature miste*** - Le murature miste di pietrame e mattoni saranno misurate con le murature in genere, di cui sopra e con i relativi prezzi di tariffa s'intendono compensati tutti gli oneri specificati nel presente capitolato per la esecuzione in mattoni di spigoli, angoli, spallette, squarci, parapetti, etc..
3) ***Ossature, cornici, lesene e pilastri*** - Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri etc., di aggetto superiore a cm.5 sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature, maggiorati dell'apposito sovrapprezzo di cui alla tariffa stessa.
   Per le ossature di aggetto inferiore ai cm.5 non verrà applicato alcun sovraprezzo. Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.
   Nei prezzi unitari delle murature da eseguire con pietrame di proprietà dell'amministrazione, come in generale di tutte le categorie di lavoro per le quali s'impegnano materiali di proprietà dell'amministrazione (non ceduti all'appaltatore), s'intende compreso ogni onere per trasporto, ripulitura adattamento e posa in opera dei materiali stessi.
   Le murature eseguite con materiali ceduti all'appaltatore saranno valutate con prezzi delle murature in pietrame fornito dall'appaltatore, intendendosi in questi prezzi compreso e compensato ogni onere per trasporto, lavorazione pulitura messa in opera etc. del pietrame ceduto.
4) ***Murature di mattoni ad una testa*** - Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a metri quadrati 1,50, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, etc., nonché eventuali intelaiature in legno che la D.L. ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.
5) ***Paramenti di faccia vista*** - I prezzi stabiliti in tariffa per la lavorazione delle parti viste che siano da pagare separatamente dalle murature, comprendono non solo il compenso per la lavorazione delle facce viste, dei piani di posa e di combaciamento, ma anche quello per l'eventuale maggior costo del pietrame di rivestimenti, qualora questo fosse previsto di qualità e provenienza diversa da quella del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna.
   La misurazione dei paramenti in pietrame e delle cortine di mattoni verrà effettuata per la loro superficie effettiva (dedotti i vuoti e le parti occupate da pietra da taglio od artificiale).

ART. 4.3.7: VOLTE

1) ***Volte, archi e piattabande*** - Le volte, gli archi e le piattabande, in conci di pietrame o mattoni di spessore ad una testa, saranno anch'essi pagati a volume ed a seconda del tipo, struttura e provenienza dei materiali impiegati, coi

prezzi di elenco, con i quali si intendono compensate tutte le forniture, lavorazione e magisteri per dare la volta completa, con tutti i giunti delle facce viste frontali e d'intradosso profilati e stuccati.
Le volte, gli archi e le piattabande in mattoni, in foglio od una testa saranno pagate a superficie, come le analoghe murature.

2) ***Centinatura delle volte*** - I prezzi stabiliti in elenco per le centinature, in quanto siano da pagare separatamente dalle volte, comprendono anche la spesa relativa all'armatura, alle stilature, castelli o mensole di appoggio, nonché quella per la rimozione delle centinature e relativi sostegni.
Qualunque sia la forma, l'apparecchio o lo spessore delle volte, siano esse costruite in mattoni o in pietra o in calcestruzzo, le centinature saranno pagate a metro quadrato di superficie di intradosso delle volte stesse.

ART. 4.3.8: CONGLOMERATI CEMENTIZI E CALCESTRUZZI

A) ***Conglomerati e Calcestruzzi*** - I conglomerati e i calcestruzzi per fondazioni, murature, volte etc. in opera saranno pagati a m^3 e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi e dal modo di esecuzione dei lavori.
Nei relativi prezzi oltre ogni onere delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri di cui all'art.32 del presente Capitolato, ivi compresi quelli inerenti alla fornitura e all'impiego in genere.

B) ***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 di ferro che verrà pagato a parte.
Nei prezzi di elenco dei conglomerati armati sono anche compresi e compensati il getto a qualunque altezza o profondità e la pistonatura con qualunque mezzo, i palchi provvisori di servizio, l'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera in cemento armato dovrà essere costruita, nonché la rimozione delle armature e ponteggi ad opera ultimata.

C) ***Armatura Metalliche*** – Nel prezzo delle armature con tondini di ferro omogeneo, acciaioso, acciaio ritorto, ecc, per c.a. devono intendersi compresi i seguenti oneri:
   1) le legature con filo di ferro nero comprensive sia che della mano d'opera occorrenti che del costo del filo di ferro;
   2) la sovrapposizione per giunzioni per le quali non si terrà conto in sede di misurazioni della maggiore lunghezza dovuta alla sovrapposizione per barre di lunghezza inferiore a m 10;
   3) la lavorazione, lo sfraso, il taglio, le piegature e sovrapposizioni.

Il peso del ferro e dell'acciaio per armature di calcestruzzo, verrà determinato mediante il peso teorico corrispondente alle varie sezioni resistenti e lunghezze risultanti dal calcolo e dagli esecutivi approvati, tralasciando le quantità superiori, le legature e le sovrapposizioni per le giunte non previste e non necessarie: il peso relativo in ogni caso verrà determinato moltiplicando lo sviluppo lineare effettivo di ogni barra (seguendo sagomature ed uncinature) per il peso unitario corrispondente ad ogni singola sezione.

ART. 4.3.9: SOLAI, CONTROSOFFITTI E COPERTURE

1) ***Solai*** - I solai in cemento armato misti a laterizi, saranno valutati a metro quadrato, in base alla superficie netta interna dei vano che ricoprono, qualunque sia la forma di questi, misurati al grezzo delle murature principali di perimetro, esclusa quindi la presa e l'appoggio sulle murature stesse.
I solai in cemento armato non misti a laterizi saranno valutati a mc. come ogni altra opera in cemento armato ed il relativo prezzo e comprensivo di tutti gli oneri contemplati per dette opere di cemento armato di cui al precedente n.8 oltre a quello di cui al presente n.9.
Nei prezzi dei solai in genere è compreso oltre all'onere stabilito all'art.36 anche l'onere per lo spianamento superiore con malta sino al piano di posa del massetto per i pavimento: nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito e pronto per la pavimentazione e per l'intonaco e sono comprese le casseforme e le impalcature di sostegno di qualunque tipo e di altezza fino a m 4,50 dall'appoggio di dette impalcature, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati compreso il ferro di armatura.
Il prezzo a mq. dei solai misti a laterizi si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo.

2) ***Controsoffitti*** - I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale, senza tener conto degli eventuali raccordi curvi con i muri perimetrali.
I controsoffitti a finta volta di qualsiasi forma e monta, si misureranno per una volta e mezza la loro proiezione orizzontale.
Nei prezzi dei controsoffitti in genere sono compresi i compensati tutte le armature, ed ogni fornitura, magistero e mezzo d'opera per dare i controsoffitti compiuti in opera.

3) ***Copertura a tetto*** - Le coperture in genere saranno computate a mq., misurando geometricamente la superficie delle falde del tetto senza alcuna deduzione dei vani per fumaioli, lucernai ed altre parti sporgenti della copertura, purché non eccedenti ciascuna la superficie di mq.1,00, nel qual caso si dedurranno per intero. In compenso non si tiene conto delle sovrapposizioni e ridossi dei giunti.

Nel prezzo dei tetti è compreso e compensato tutto quanto prescritto all'art.38, ad eccezione della grossa armatura (capriate, puntoni arcarecci, colmi costoloni).
Le lastre di piombo, ferro zinco che siano interposte nella copertura, con tegole od ardesia, per i compluvi o alle estremità delle falde, intorno ai lucernai, fumaioli, od altre parti sporgenti come sopra, sono pagate a parte coi prezzi fissati in elenco.

ART. 4.3.10: VESPAI, PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

1) ***Vespai -*** Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per forniture di materiale e posa in opera come prescritto all'articolo 29.
I vespai in laterizi saranno valutati a mq. per la superficie dell'ambiente.
I vespai di ciottoli o pietrame saranno invece valutati a m^3 di materiale in opera.
2) ***Pavimenti*** - I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente.
Nella misura non sarà perciò compresa l'incastratura dei pavimenti nell'intonaco.
I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono la fornitura dei materiali ed ogni lavorazione per dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto dall'articolo 40 escluso il sottofondo che verrà invece pagato a parte per il suo volume effettivo reso in opera in base al corrispondente prezzo di elenco.
In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono comprese le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità dei lavori per tali ripristini, nonché la pulitura dei pavimenti stessi.
3) ***Rivestimenti di pareti*** - I rivestimenti in piastrelle verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo a mq. sono compresi tutti i pezzi speciali di raccordo, gusci, angoli, etc., che saranno però computati nella misurazione, nonché la preventiva preparazione in malta delle pareti da rivestire.

ART. 4.3.11: MARMI E PIETRE NATURALI

I prezzi per la fornitura e posa in opera delle pietre e marmi od anche nel caso della sola posa in opera, comprendono: lo scarico in cantiere, il deposito e provvisoria protezione in deposito, la ripresa e successivo trasporto e sollevamento fino a qualunque altezza con eventuale protezione e copertura o fasciatura anche durante queste operazioni; ogni successivo sollevamento e ripresa per le prove ed i ritocchi, con boiacca di cemento, compresa la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, chiavette, perni di metallo, nelle forme e numero che verrà ordinato, caso per caso occorrenti per il fissaggio; ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e la successiva chiusura e ripresa delle stesse; la stuccatura dei giunti, la pulizia accurata e completa, la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera; tutte le opere che risultassero necessarie per il perfetto rifinimento dopo la posa in opera, escluso solo la prestazione dello scalpellino e marmista per i ritocchi ai pezzi da montarsi, solo quando le pietre o marmi non fossero forniti dall'Appaltatore stesso.
I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra gli stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collocamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.
I marmi ed i graniti, ai fini della determinazione del prezzo di applicazione così come risultante dall'elenco prezzi, vengono raggruppati per categorie omogenee di prezzo secondo l'accluso prospetto.
A tutti i marmi e i graniti appartenenti alla medesima categoria, nonché quelli non ricompresi ma ad essi assimilabili, vengono pertanto applicati i prezzi previsti per quella data categoria.

PROSPETTO DELLE CATEGORIE DEI MARMI

A	Trani chiaro Trani filetto rosso Travertino chiaro romano Travertino scuro romano
B	Botticino Rosso Verona Rosso Asiago Perlato Tirreno Perlato di Sicilia Breccia Aurora Bianco Carrara Aurisina chiara e fiorita Billiemi

C	Bardiglio comune Rosso orobico
D	Nuvolato Apuano Fior di Pesco Calacatta
E	Verde Alpi Nero Marquinia Calacatta oro
F	Giallo Siena
G	Bianco Lasa

PROSPETTO DELLE CATEGORIE DEI GRANITI

D	Granito sardo
E	Granito bianco Montorfano Granito nero Brasile Granito rosso Capo Bonito
F	Granito nero Portoro Granito nero Africa
G	Granito Labrador Granito nero assoluto

ART. 4.3.12: INTONACI E TINTEGGIATURE

Intonaci – Le rabboccature, le sbruffature, le arricciature e gli intonaci di qualsiasi tipo applicati anche in superfici limitate(ad esempio in corrispondenza di spalle, sguinci, mazzette di vani di porte e finestre), o comunque centinate ed a qualsiasi altezza, saranno valutati con prezzi di elenco, che compensano, oltre tutti gli oneri previsti anche quelli che seguono.

- l'esecuzione di angoli e spigoli a ciglio vivo od arrotondato con raggio non superiore a 5 cm, con l'avvertenza che in questo caso gli intonaci verranno misurati come se esistessero gli spigoli vivi;
- la ripresa, dopo la chiusura, di traccia di qualunque genere, la muratura di eventuale ganci a l soffitto e le riprese contro pavimenti, rivestimenti, zoccolatura, serramenti, da eseguirsi anche in tempi successivi;
- l'intasamento dei fori del laterizio nelle murature di mattoni forati;
- l'esecuzione di un primo leggero rinzaffo, formato con malta fluida di cemento su tutte le superficie di intradosso dei solai e delle volte e su tutte le strutture di conglomerato cementizio.

La valutazione sarà eseguita in base alle superfici in vista effettiva, salvo quanto appresso specificato:

a) gli intonaci sui muri interni da una testa od in foglio dovranno misurarsi per la loro superficie effettiva e dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti, al vivo delle murature di qualunque dimensioni esse siano; in nessun caso saranno misurate le superfici degli sguinci, degli intradossi, delle piattabande o degli archi dei vani passanti o ciechi.
b) Gli intonaci sui muri interni di spessore maggiore ad una testa saranno misurati vuoto per pieno, senza detrazione di zone mancanti di intonaco fino alla superficie di 4 mq, a compenso delle superfici degli sguinci, spalle, intradossi dei vani compresi nelle suddette zone, dei parapetti o simili eventualmente esistenti nei vani stessi. I vani di superficie superiore a 4 mq dovranno essere detratti, saranno valutati le superfici degli sguinci, spalle, intradossi, parapetti, ecc,.
c) Su i muri interni di spessore maggiore ad una testa intonacati dalle due parti, in corrispondenza dei vani a tutto spessore, dovrà effettuarsi la detrazione dei vuoti dalla parte in cui il vuoto presenta la superficie minore; l'altra parte ricadrà nel caso precedente.
d) I soffitti, sia piani che centinati, saranno valutati in base alla loro superficie effettiva.

e) Gli intonaci esterni di qualsiasi tipo saranno valutati vuoto per pieno nella relativa proiezione sul piano verticale, intendendosi in tal modo valutate le sporgenze e le rientranze fino a 25 cm dal piano delle murature esterne. Sono compresi inoltre gli oneri per l'esecuzione dei fondi, cornici, cornicioni, fasce , stipiti, mostre, architravi, mensole, bugnati, gli intradossi dei balconi, anche incassati, verande, logge, pensiline e cornicioni di aggetto fino a 1,20 mt. Saranno invece computati nella loro superficie effettiva gli intonaci eseguiti su cornicioni, balconi, pensiline, ecc. con aggetti superiori a 1,20 m.
f) L'intonaco dei pozzetti della fognatura sarà valutato per la superficie delle pareti senza detrarre la superficie di sbocco delle fogne, a compenso delle profilature e dell'intonaco sugli spessori.

ART. 4.3.13: LAVORI DA PITTORE

La valutazione dei lavori da pittore verrà effettuata come segue:

a) Tinteggiatura esterna: nelle valutazione delle pareti esterne tinteggiate non si terrà conto dei risalti delle grossezze di ogni specie, delle decorazioni dei vani, delle sporgenze delle cornice, ecc., a compenso non verranno detratti i vani di porte, finestre e simili di qualunque superficie. Le fiancate, quinte, velette, soffitti di balconi e di corpi in aggetto o delle parti incassate, ecc. verranno valutati secondo le norme degli intonaci esterni.
b) Tinteggiatura di ambienti interni: la valutazione delle tinteggiature degli ambienti interni, sia di pareti che di soffitti verrà effettuata secondo le norme degli intonaci interni.
c) Verniciatura di infissi in legno: per le porte, portoni e simili, verniciati nelle due parti, la valutazione verrà effettuata, computando due volte la superficie apparente in proiezione verticale e comprendenti le mostre, i coprifili, ecc. misurata dalla parte della maggiore superficie. Per le finestre, la superficie risultante dalla misurazione apparente in proiezione verticale e comprendenti le mostre, i coprifili ecc, sarà computata nel modo seguente:
   - una volta , per gli sportelli a vetri;
   - una volta e mezza, per gli sportelli a vetri delle porte-finestre;
   - due volte, per i controsportelli;
   - due volte e mezza, per le avvolgibile;
   - tre oltre, per le persiani.

   Si intende con ciò compensata la verniciatura del cassettone o telaio, delle mostre, coprifili, battenti, soglie e di ogni altro accessorio, eccezione fatta del cassettoncino coprirullo dell'avvolgibile che sarà misurato a parte. Per le vetrate e porte a vetro, la relativa superficie sarà computata una volta e mezza. Per i cassonetti coprirullo la valutazione verrà effettuata misurando le singole superficie apparenti verniciate.
d) verniciatura di infissi ed opere metalliche: le verniciature delle opere metalliche semplici e senza ornati, verniciati nelle due parti , quali porte e finestre grandi a vetrata, lucernari, serrande avvolgibile a maglia e simili, verranno valutate per tre quarti della superficie apparente del minino rettangolo circoscritto e per le eventuali parti piene due volte la loro superficie, senza includere nella misura le parti sporgenti con staffe, sostegni, nottole, braccialetti e simili, la cui verniciatura si intende compensata con la valutazione di cui sopra. Per le opere metalliche semplici e senza ornati, verniciate nelle due parti, quali: inferriate, cancellate, ringhiere, cancelli anche riducibile, infissi, reti e simili verranno valutate le loro superfici effettive per una sola volta. . Per e opere metalliche ma con ornamenti, nonché per le lamiere stirati, le reti con maglie di lato medio non superiore a 5 cm verniciate nelle due parti si procederà alla loro valutazione computando una volta e mezza la superficie misurata come detto sopra. Per le lamiere ondulate, le serrande ad elementi di lamiera e simili, verniciati nelle due parti, verrà valutata tre volte la loro superficie misurata come detto sopra, restando così compensato anche lo sviluppo , la parte non in vista e gli accessori. Per i corpi scaldanti le verniciature verranno valutati computando una volta e mezzo la superficie radiante nominale intendendosi compreso e compensato ogni altro onere.

ART. 4.3.14: OPERE IN LEGNO

Nella valutazione dei legnami non si terrà conto dei maschi e dei nodi per le congiunzioni dei diversi pezzi, e parimenti non si dedurranno le relative mancanze od intagli.
Nei prezzi riguardanti la lavorazione e posa in opera dei legnami è compreso ogni compenso per la provvista di tutta la chioderia, staffe, bulloni, chiavette, etc., per l'applicazione delle ferramenta, gli sprechi occorrenti a dare ai legnami le dimensioni e forme prescritte, per l'esecuzione delle giunzioni e degli innesti di qualunque specie, per palchi di servizio, catene, cordami, malta, cemento, meccanismi simili, e qualunque altro mezzo provvisionale e di mano d'opera per l'innalzamento, trasporto e posa in opera.
La grossa armatura dei tetti verrà misurata a m^3 di legname lavorato in opera, e nel prezzo relativo sono comprese e compensate le ferramenta, la catramatura delle teste, etc.
Gli infissi come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dei telai, siano essi semplici a cassettoni, fatta esclusione degli zampini da incassare nei pavimenti o soglie, le parti

centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente.
Le persiane avvolgibili si computeranno aumentando la luce netta dell'apertura di cm.5 in larghezza e cm.20 in altezza; le mostre e contromostre saranno misurate linearmente lungo la linea di massimo sviluppo, ed infine in controsportelli e rivestimenti saranno anche essi misurati su una sola faccia, nell'intera superficie a vista.
Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto.
Tutti gli infissi si intendono provvisti sempre completi di ferramenti di sostegno e di chiusura, di codette a muro, pomoli, maniglie ed ogni altro accessorio per il loro buon funzionamento ed ultimati con una mano di olio di lino cotto quando non sono altrimenti lucidati o verniciati.. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla D.L..
I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera, l'onere dello scarico e distribuzione ai singoli vani di destinazione, la posa in opera, sempre quando non sia pagata a parte, e la manutenzione per garantire il perfetto e regolare funzionamento sino al collaudo finale.

ART. 4.3.15: LAVORI IN ALLUMINIO ANODIZZATO

Gli infissi in profilato di lamiera di alluminio anodizzato e di profilato scatolare da nastro in acciaio zincato saranno valutati a mq e si misureranno da una sola facciata sul perimetro esterni dei telai.
Nei prezzi degli infissi in profilato di lamiera di alluminio anodizzato e di profilato scatolare da nastro di acciaio e compreso ogni e qualunque compenso per forniture ed accessori per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

ART. 4.3.16: LAVORI IN METALLO

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse beninteso dal peso le verniciature e coloriture.
Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture ed accessori per lavorazioni, montatura e posa in opera.
Sono pure compresi e compensati:

- la esecuzione dei necessari fori ed incastri delle murature e pietre da taglio, le impiombature e suggellature, la malta ed il cemento, nonché la fornitura del piombo per le impiombature;
- la coloritura con minio ed olio di lino cotto, il tiro ed il trasporto in alto, ovvero la discesa in basso e tutto quanto è necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza.

Nel prezzo del ferro per armature di opere in cemento armato, oltre alla lavorazione, ed ogni altro sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi con filo di ferro, la fornitura del filo di fero, la posa in opera dell'armatura stessa.

ART. 4.3.17: OPERE DA LATTONIERE

I prezzi di elenco compensano tutti gli oneri, prestazioni e forniture. La valutazione dei condotti, pluviali e canali di gronda sarà effettuata in base alla loro lunghezza misurata sull'asse; la valutazione delle converse, dei compluvi e delle scossaline sarà invece effettuata in base alla loro superficie senza tener conto delle giunzioni, sovrapposizioni, ecc. Per la valutazione dei lavori in lastra di piombo saranno considerati i seguente pesi:

Spessore mm.	2	2.5	3	3.5	4
Peso kg./mq	24	30	36	42	48

Per i lavori in lamiera zincata saranno considerati i seguenti pesi:

Spessore mm.	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.10	1.25	1.50	1.75	2
Peso kg./mq.	7.7	9.4	11	12.5	14.1	15	17.3	19.6	23.5	27.5	31.4

ART. 4.3.18: LAVORI IDRAULICI

1) ***Docce e tubi per pluviali*** - Le docce e i tubi per pluviali in lamiera saranno misurati al ml in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa in opera di staffe e cravatte di ferro.
   I prezzi delle docce ed i tubi di lamiera di ferro zincato comprendono altresì la verniciatura con due mani di vernice ad olio di lino cotto, biacca e colori fini previo raschiamento e pulitura con le coloriture che indicherà la D.L..
2) ***Tubazioni in genere*** - I tubi di ghisa e quelli di acciaio saranno valutati a peso o a ml come stabilito nell'elenco prezzi.

Il prezzo di tariffa per le tubazioni in ghisa od in acciaio comprende, oltre alla fornitura del materiale, compresi i pezzi speciali, e relativa posa in opera con suggellatura e canapa catramata e piombo fuso e cianfrinato, anche la fornitura delle staffe di qualsiasi forma e lunghezza occorrente per fissare i singoli pezzi e così pure tutte le opere murarie per fissare le staffe, e per le prove a tenuta dei giunti.
Nella valutazione del peso si terrà calcolo di quello della sola tubazione escluso il peso di piombo e delle staffe per le quali nulla verrà corrisposto all'Appaltatore intendendosi il tutto compensato con il prezzo dei tubi.
Nella valutazione a ml. non si terrà conto delle sovrapposizioni.
Il prezzo di tariffa per le tubazioni in ghisa o in acciaio vale anche nel caso che i tubi debbono venire inclusi nei getti delle strutture in calcestruzzo con ogni onere relativo al loro provvisorio fissaggio nelle casseforme.
La valutazione delle tubazioni in gres e cemento-amianto , in opera sarà fatta a ml. misurata sull'asse della tubazione senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi. I pezzi speciali saranno ragguagliati al ml. delle tubazioni del corrispondente diametro, nel seguente modo: curve, gomiti, e riduzione di ml.1; imbraghe semplici m 1,25; imbraghe doppie ed ispezioni con tappo compreso m 1,75; sifoni m 2,75. Le riduzioni saranno valutate per 1 m di tubo del diametro più piccolo.
Il loro prezzo s'intende per tubazioni complete in ogni parte, esso è comprensivo degli oneri derivanti dall'esecuzione di tutte le opere murarie occorrenti, della fornitura e posa in opera di mensole di ferro, grappe di sostegno di qualsiasi lunghezza.
Per i tubi di cemento vale quanto detto per i tubi di gres o cemento-amianto.
Il prezzo si intende per tubazione completa posta in opera colla sigillatura a cemento dei giunti, compreso l'eventuale sottofondo di calcestruzzo, le grappe occorrenti ed escluso lo scavo.
Per tutte indistintamente le tubazioni suddette si intenderanno compresi nei prezzi tutti gli oneri specificati all'art.44 del presente Capitolato.
Nel caso di sola posa in opera di tubi di qualsiasi genere, valgono le norme sopra specificate per ogni tipo di tubo, ad eccezione della fornitura dei tubi stessi.

ART. 4.3.19: IMPIANTI

I lavori saranno pagati a misura, come nelle indicazioni dell'E.P.U. ed in particolare per i lavori edili che si renderanno necessari per l'esecuzione di tracce nelle strutture murarie per incasso tubazioni, fori e nicchie nelle pareti e nei solai (per attraversamenti o per incasso contenitori di apparecchiature), scavi (per cunicoli di condotti, per interramento di tubazione, per pozzetti di ispezione, disfacimento o scarificazione di pavimentazioni interne ad edifici o stradali, trasporto a discarica dei materiali di risulta, fornitura e spandimento di terreno entro scavo, getti di calcestruzzo cementizio; fornitura, spandimento e rullatura di conglomerato bituminoso per strato di collegamento e per tappetino d'usura; a secondo della voce saranno valutati a ml. a m^3 o m^2.

ART. 4.3.20: VETRI E CRISTALLI

Per la misura dei vetri e cristalli resta convenuto che essa va eseguita sulla sola superficie effettivamente collocata in opera senza tener conto degli eventuali sfridi occorsi per ricavare la dimensione del vetro o cristallo effettivamente collocato in opera, i quali si ritengono già compensati nel prezzo indicato nell'elenco, come si intende compensato col prezzo il mastice e le punte per il loro fissaggio, e le eventuali guarnizioni in gomma prescritte per i telai interni.
Resta parimenti convenuto che per le misurazioni dei vetri o cristalli centinati si assumerà il minimo rettangolo ad essi circoscritto.

ART. 4.3.21: IMPERMEABILIZZAZIONI

Per le impermeabilizzazioni su pareti verticali, su piani orizzontali, od inclinati, saranno valutate in base alla loro superficie effettiva, senza deduzioni dei vani per camini, canne, lucernari ed altre pareti emergenti, purchè non eccedenti ciascuna la superficie di 0.50 mq; per le pareti di superficie maggiori di 0.50 mq, verrà detratta l'eccedenza; in compenso non si terrà conto delle sovrapposizioni dei risvolti e degli oneri comportanti dalla presenza dei manufatti emergenti. Inoltre si intendono compensati i soglini di raccordo e gli sfridi.

ART. 4.3.22: ISOLAMENTI TERMICI ed ACUSTICI

La valutazione sarà effettuata in base alla superficie del pavimento o della parete effettivamente isolati, con detrazioni dei vuoti di superficie maggiori di 0.10 mq. La valutazione degli isolamenti di pavimenti sarà effettuata in base alla superficie del pavimento fra il rustico delle pareti, restando compresi nel prezzo i prescritti risvolti, sovrapposizioni, ecc. Nel prezzo degli isolamenti di pavimenti con fibre di vetro o lana di roccia è escluso il massetto di conglomerato cementizio qualora si identifichi con quello della sovrastante pavimentazione. La valutazione degli isolamenti di pareti sarà effettuata in base al loro effettivo spessore ed alla loro superficie effettiva.

ART .4.3.23: TRASPORTI

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera 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 secondo dei casi a volume od a peso, con riferimento alla distanza.

ART. 4.3.24: MANO D'OPERA

I prezzi di elenco si riferiscono ad operai idonei e provvisti dei necessari attrezzi; i prezzi relativi di elenco comprendono sempre tutte le spese, percentuali ed accessorie nessuna eccettuata, nonché il beneficio per l'impresa.
Le frazioni di giornata verranno valutate a ore e mezze ore.
I prezzi delle merci per lavori in economia si applicheranno unicamente alla mano d'opera fornita dall'appaltatore, in seguito ad ordine dell'ufficio di dirigenza dei lavori.

ART. 4.3.25: NOLEGGI

Per l'applicazione dei prezzi di noleggio di meccanismi in genere, solo per le ore di funzionamento, il noleggio s'intenderà corrisposto per tutto il tempo durante il quale i meccanismi stessi funzioneranno.
Nel computo della durata del noleggio verrà compreso il tempo occorrente per il trasporto, montaggio e rimozione dei meccanismi, accessorio nonché ogni spesa per darli a piè d'opera completi di ogni accessorio, macchinari e mezzi pronti per il loro uso, nonché il consumo dei combustibili, lubrificanti, personale addetto alle macchine e la necessaria manovalanza occorrente per il lavoro.

P A R T E Q U I N T A

NORME PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI
ELETTRICI ed AUSILIARI

CAPO I

REQUISITI DEI MATERIALI E DELLE APPARECCHIATURE,
PRESCRIZIONI PER L'INSTALLAZIONE

ART. 5.1.1: CONDIZIONE DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali, le apparecchiature e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente Capitolato o degli altri atti contrattuali. Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni degli art.20, 21 e 22 del Capitolato Generale.
Allo scopo di meglio precisare i livelli di qualità al di sotto dei quali l'Impresa esecutrice non deve scendere, si indicano negli articoli che seguono i principali requisiti dei materiali e delle apparecchiature.
Offerte di maggior pregio, da esporsi in variante, saranno attentamente considerate ed eventualmente accettate, purché ne risulti chiaramente la rispondenza agli scopi che l'impresa esecutrice si propone di conseguire nella realizzazione degli impianti.
Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture occorrenti per la realizzazione delle opere, eccetto quelli di cui appresso sono specificate le caratteristiche, proverranno da quelle località che l'Impresa esecutrice riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della D.L., nei sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.
L'Impresa esecutrice ha l'obbligo di esibire alla D.L., dietro richiesta, le fatture od i documenti atti a comprovare la provenienza dei diversi materiali e delle apparecchiature. Qualora la D.L. rifiuti dei materiali, delle apparecchiature o dei macchinari, ancorché messi in opera perché essa a suo motivato giudizio li ritiene di qualità, lavorazione, funzionamento, non corrispondenti alle prescrizioni contrattuali o non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, l'Impresa esecutrice deve sostituirli, a sua cura e spese, con altri che soddisfino le condizioni prescritte.
L'Impresa esecutrice farà si che tutti i materiali e le apparecchiature abbiano ad avere, durante il corso dei lavori le medesime caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione.
I materiali e gli apparecchi da impiegare negli impianti elettrici dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio. Dovranno inoltre essere rispondenti alle relative norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL ove queste, per detti materiali ed apparecchi, risultassero pubblicate e vigenti.
La rispondenza dei materiali e degli apparecchi alle prescrizioni di tali norme e tabelle dovrà essere attestata, per i materiali e per gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del marchio, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità. La presenza del marchio CE rappresenterà inoltre l'osservanza delle disposizioni del D.P.R. 21 aprile 1993, n°246 che attua la direttiva 89/106/CEE.

ART. 5.1.2: CAMPIONI

A seguito di richiesta dell'Amministrazione appaltante o della D.L., l'Impresa dovrà presentare i campioni dei materiali che intende impiegare nell'esecuzione degli Impianti.
Le modalità di approntamento, le norme per la presentazione e la designazione dei campioni, sono stabilite come appresso indicato:

- ogni campione deve essere numerato e portare indicato il nome dell'Impresa;
- l'Impresa dovrà provvedere, a propria cura e spese e nei termini che l'Amministrazione fisserà, al trasferimento, in deposito presso la D.L., dei campioni che le verranno richiesti;

- i campioni saranno restituiti solo dopo l'approvazione, da parte dell'Amministrazione appaltante, del Collaudo definitivo.

La presentazione di campioni non esime l'Impresa aggiudicataria dall'obbligo di sostituire quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultassero corrispondenti alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

ART. 5.1.3: TUBAZIONI PROTETTIVE - CAVIDOTTI INTERRATI

A) CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE ED ELETTRICHE:

I cavi elettrici multipolari od unipolari, con doppia o semplice guaina d'isolamento, ed i conduttori elettrici con guaina isolante in PVC, indipendentemente dal loro grado d'isolamento rispondente alle norme CEI, dovranno essere posati in opera entro tubazioni protettive rigide in PVC, oppure entro canaline in PVC.

In ogni caso dovranno essere tubi in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente, con resistenza elettrica d'isolamento superiore a 100 Ohm, ed alla prova di rigidità dielettrica applicando una tensione di 2000 Volt tra due elettrodi non si deve avere la perforazione nel tubo, in definitiva debbono essere tubazioni a norme CEI e con il I.M.Q.

Per quanto riguarda i diametri delle tubazioni, secondo le norme CEI 23-8, 23-14, 23-25, 23-28 e 23-29 e le Tabelle UNEL, l'Impresa dovrà approvvigionare ed installare soltanto i diametri esterni normalizzati: ø16-20-25-32-40 e 50 mm., marcati IMQ.

In particolare le tubazioni protettive previste per la posa in opera incassata a parete, se del tipo leggero debbono avere resistenza allo schiacciamento non inferiore a 35 Kg. su 5 cm. di tubo a +20 °C. e resistenza al calore da -5 °C. a +60 °C.; per la posa incassata in pavimento oppure "in vista" sulle strutture murarie, non debbono essere del tipo pesante con resistenza allo schiacciamento non inferiore a 75 Kg. su 5 cm di tubo a +20 °C., e resistenza al calore da -5 °C. a +60 °C..

Le tubazioni protettive in PVC pesante, in esecuzione speciale "antifiamma, da installare in luoghi in cui sono richieste dalle vigenti normative di legge per la Prevenzione incendi: non propagazione dell'incendio, non emissione dei gas tossici e contenuta produzione dei fumi opachi, debbono avere resistenza allo schiacciamento non inferiore a 75 kg. su 5 cm. di tubo a +20 °C., resistenza al calore da -20 °C. a +90 °C., reazione al fuoco Classe 2 (secondo D.M. del 26/6/1984).

Per gli impianti elettrici "a sicurezza", da realizzare nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio (AD-FT, ed AD-FE) secondo le norme CEI 64-2, per impieghi in: centrali termiche carrozzerie, autofficine, impianti di verniciatura, impianti di autolavaggio, debbono essere previsti tubi rigidi isolanti a filettatura metrica, in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente, con elevatissima resistenza allo schiacciamento (400 kg. su 1 dm. lineare), grado di protezione IP 55, resistenza al calore in impiego continuato fino a temperatura ambiente di 50 °C., resistenza di isolamento superiore a 100 MOhm.

Per gli impianti elettrici "a tenuta stagna", installati "a vista", dovranno essere impiegati tubi rigidi isolanti a filettatura Gas, in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente, con caratteristiche costruttive e d'impiego analoghe a quelle descritte al precedente capoverso.

L'uso di involucri tubolari flessibili deformabili, cioè suscettibili di apprezzabile schiacciamento, è ammesso solo come semplice guaina di contenimento a guida di uno o più cavi o conduttori appartenenti ad uno stesso circuito, per conduttore elettrici da infilare o posare in vani rigidi precostituiti o entro intercapedini, con la garanzia della possibilità di rimozione indipendente di ciascuno dei conduttori stessi.

Per applicazioni negli impianti elettrici civili incassati in pareti costituite da pannelli prefabbricati costituiti da una struttura alveolare ad alta resistenza, rivestita da due lastre di carton gesso o materiale similare, per tramezzature ad alto isolamento acustico e resistenti al fuoco, è consentito l'uso di tubazioni protettive isolanti "flessibili" in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente, dei tipi sia pesante che leggero, di color nero, ma sempre con IMQ e con caratteristiche costruttive a norme CEI ed UNEL.

Nell'edilizia prefabbricata e nelle costruzioni modulari, debbono essere previsti tubi protettivi in polipropilene di color arancio a pareti corrugate, con caratteristiche costruttive secondo norme CEI 23-17, poste in opera inglobati esclusivamente nel calcestruzzo cementizio (essendo in esecuzione non autoestinguente), corredati di sonda tirafilo.

B) MODALITA' DI POSA IN OPERA:

Per la posa in opera interrata (all'esterno di fabbricati) di linee elettriche, costituite da cavi multipolari, unipolari, oppure da fasci di conduttori con guaina isolante in PVC, dovranno essere previsti Cavidotti a sezione circolare in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente, con caratteristiche costruttive secondo norme CEI 23-8, del tipo "medio", salvo diversa disposizione della D.L., con resistenza allo schiacciamento non inferiore a 150 kg/dm., impermeabilità resistenza d'isolamento non inferiore a 100 MOhm, resistenza alla fiamma.

Detti cavidotti dovranno avere i diametri esterni normalizzati di: ø50-63-82-110-125 e 160 mm., di color nero con una striscia a spirale gialla sulla superficie esterna.

Per quanto riguarda la "posa in opera" delle tubazioni protettive sopra esaminate, viene precisato quanto segue:

A) le tubazioni rigide in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente, questa dovranno essere "piegate a freddo" a temperatura ambiente, mediante molte molle piegatubo , sia del tipo pesante che leggero;
B) è consentita all'atto della posa in opera l'esecuzione a caldo di giunti a bicchiere (mediante forme in legno di diametri adeguati, approntate dalla stessa Impresa), fino a diametri esterni di 40 mm., purché i giunti risultino eseguiti a perfetta regola d'arte ed accettati dalla D.L.;
C) il grado di protezione offerto dal sistema che usa tubazioni isolanti rigide, risulterà: IP 40 se le congiunzioni tra tubi/accessori (curve, manicotti, giunti a T) vengono eseguite senza l'uso di speciale collante per detti; IP 55 se le congiunzioni vengono eseguite con il collante speciale;
D) l'installazione incassata nelle pareti o nei soffitti, previa esecuzione delle tracce negli intonaci che ricoprono le strutture murarie, è consentita soltanto per i tubi del tipo leggero;
E) l'installazione incassata nel massetto del pavimento, oppure "a vista" (sulle pareti e nei soffitti) già rivestite di intonaci finiti, è consentita soltanto per i tubi del tipo pesante mediante tasselli di fissaggio in plastica speciale antiurto ed autoestinguente, oppure mediante gaffette in lamiera d'acciaio in esecuzione zincata con passivazione gialla;
F) per quanto concerne la "sfilabilità di cavi e conduttori" posati entro le tubazioni protettive, i diametri interni debbono essere dimensionati con adeguato margine in modo da rendere agevole la posa e la eventuale sostituzione, in particolare si prescrive che il diametro interno del tubo sia pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori flessibili o dei cavi flessibili, che essi sono destinati a contenere; e pari almeno a 1,4 volte il diametro del cavo semirigido o del cerchio circoscritto al fascio di conduttori semirigidi;
G) le curve delle tubazioni debbono aver un raggio di curvatura R=10-15x diametro esterno del tubo previsto;
H) i cambiamenti di direzione delle tubazioni debbono essere effettuati con curve a 90 gradi o meglio con giunti ispezionabili in due pezzi a 90 oppure a T;
I) per qualsiasi tipo di impianto elettrico, non saranno consentiti tubi aventi diametro interno inferiore ad 13 mm.;
J) il taglio delle tubazioni in PVC pesante, dovrà essere eseguito con appositi attrezzi, onde risulti perfettamente a squadra e senza sbavature (da eliminare);
K) per le tubazioni fissate "a vista", i tasselli fissatubo o le gaffette in lamiera d'acciaio zincate, dovranno essere distanziate sino al massimo di cm.100 per tubi con diametri esterni da 16 a 40 mm. ed al massimo cm.80 per tubi con diametro esterno oltre 40 mm.;
L) per quanto riguarda gli impianti previsti con tubazioni "a vista", si raccomanda all'Impresa esecutrice di realizzare la posa delle tubazioni "a perfetta regola d'arte", ed in particolare il tracciato dei tubi dev'essere scelto in modo che i singoli tratti abbiano andamento rettilineo preferibilmente verticale od orizzontale, parallelamente alle strutture, con angoli retti ad ogni cambiamento di direzione; inoltre si prescrive che i tubi posati "a vista" ad altezza inferiore a 2,50 m., in ambienti abitualmente praticabili, devono essere del tipo pesante;
M) i tubi posati sotto pavimento dovranno essere posati prima della esecuzione del massetto relativo alla pavimentazione;
N) non sono consentite esecuzioni di tracce o scanalature nelle strutture in cemento armato, se non previa autorizzazione del D.L.;
O) tubazioni protettive devono essere posate, sia nei tratti sotto pavimento o sotto intonaco (a parete od a soffitto), sia nei percorsi "a vista" sopra le strutture murarie, che nei percorsi esterni interrati, in modo da evitare interferenze con tubazioni o canalizzazioni di altri impianti (idrosanitari, di riscaldamento, di condizionamento, etc.) previsti nell'edificio;
P) per evitare ostruzioni alle tubazioni poste sotto traccia o sotto pavimento da calce, gesso, cemento, etc., l'Impresa esecutrice deve provvedere all'applicazione di tappi alle estremità aperte in corrispondenza delle scatole rompitratta o di derivazione, onde evitare inconvenienti durante l'infilaggio dei conduttori;
Q) nessun conduttore o cavo elettrico dovrà esser infilato nelle tubazioni, prima che queste siano state poste definitivamente in opera, con relative scatole rompitratta, di derivazione e con i pozzetti per alloggiamento dei frutti di comando;
R) nei vani corsa degli Ascensori e dei Montacarichi, è vietato predisporre l'installazione di tubazioni protettive che non appartengono agli impianti elettrici degli elevatori stessi;
S) per cavedi e canali verticali di sezione superiore a 200 cmq si deve prevedere un diaframma tagliafuoco in corrispondenza di ciascun piano;
T) per l'infilaggio entro i tubi dei conduttori isolati in PVC e dei cavetti multipolari flessibili, non è consentito all'Impresa esecutrice l'uso di grasso, di olio o di altro lubrificante, ma soltanto quello di Saponaria, ed in quantità appena sufficiente.

ART. 5.1.4: CANALETTE PORTACAVI IN PVC

Nella ristrutturazione di edifici di costruzione vecchia o piuttosto recente destinati a scuole di ogni ordine e grado, ospedali, uffici amministrativi e tecnici, archivi, banche, alberghi, abitazioni, gli impianti elettrici utilizzatori saranno realizzati "a vista" con l'uso di canalizzazioni in materiale termoplastico autoestinguente, in esecuzione diversa

(minicanali, soprazoccolo, a battiscopa, canalette portacavi) per fissaggio a zoccolo, a parete contornando infissi interni oppure sulle superfici piane dei soffitti.
Dette canalette devono essere previste con uno o più separatori interni (per la separazione dei diversi circuiti o dei sistemi elettrici diversi), e corredate di coperchio con chiusura a scatto e di accessori (angoli, derivazioni, raccordi, attacchi portafrutti, giunti terminali, traversine o gaffe per la tenuta dei cavi elettrici, etc.).
Utilizzando questo sistema di distribuzione a canalette, da fissare sulle strutture murarie mediante tasselli-rivetti in poliammide, in ABS, oppure rivetti a contrasto a vite, l'impresa esecutrice deve attenersi alle prescrizioni di "posa in opera a perfetta regola d'arte", già date per le tubazioni protettive installate "a vista".
Per quanto concerne la sezione minima delle canalette portacavi e quella occupata dai cavi o dal fascio di conduttori unipolari isolati, non deve essere inferiore a 2.
Per le "canalette a Battiscopa" fissate a zoccolo, nei quali i conduttori elettrici vengono posati prima della chiusura del coperchio a scatto, si raccomanda all'Impresa di scegliere il rapporto tra la sezione interna disponibile e quella occupata dai cavi non inferiore a 1,4.
Le canalette porta cavi di maggiori dimensioni debbono avere una sezione interna tale che, il diametro del cerchio iscrivibile sia pari ad almeno 1,8 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi o conduttori elettrici isolati, che esse sono destinate a contenere, con un min. di 15 mm.
Per particolari esigenze, è consentito l'impiego di condotti in PVC autoestinguente con rivestimento eterno in alluminio anodizzato, che garantiscono il perfetto isolamento e la rispondenza alle norme, previste per fissaggio a zoccolo od a parete.
Le canalette in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente (secondo norme UL 94 V-O), devono avere le caratteristiche di resistenza al calore, al riscaldamento di 60 °C. ed al fuoco (prova al filo incandescente per 30" 650 °C.), durante il funzionamento ordinario alle norme CEI 23-19.
Negli edifici civili ristrutturati destinati a: scuole, ospedali, uffici, banche, archivi, alberghi; la rete elettrica di distribuzione può essere realizzata con il sistema di canalette fissate "a vista", sia per le linee montanti (verticali od orizzontali), che per le linee perimetrali secondarie e di derivazione nei singoli locali, aventi percorso rettilineo (orizzontale o verticale) sulle strutture murarie.
Per quanto concerne il colore delle canalette, secondo quanto previsto nel progetto esecutivo o stabilito all'atto della consegna dei lavori dalla D.L. d'accordo con l'Amministrazione appaltante e con l'Impresa, per quelle nell'esecuzione soprazoccolo od "a Battiscopa" i coperchi avvolgenti con fissaggio a scatto, potranno essere previsti dei colori: marrone RAL 8024 od 8016, grigio RAL 7030 od 7032, bianco RAL 9001.
L'Impresa esecutrice della posa in opera delle canalette (minicanali, soprazoccolo, battiscopa, a parete, a soffitto), deve assicurarsi prima di dare inizio al fissaggio sulle strutture murarie che, gli "intonaci edili finiti siano stati realizzati perfettamente, con superfici piane", evitando ondulazioni che pregiudicano nel tempo la stabilità di fissaggio della canaletta stessa.
Per la lavorazione e la posa in opera dei minicanali (cornici) o delle canalette in PVC, l'Impresa dovrà assicurare che:

- il taglio a misura dei singoli spezzoni venga eseguito in modo perfetto, adoperando un'attrezzatura per corniciai, cioè un seghetto a disco da tavolo con scatola da cornici, tagliando contemporaneamente sia il corpo base che il coperchio della canalina;
- eseguendo il taglio di eventuali derivazioni con angoli di 45 gradi;
- eliminando le sbavature lungo i bordi tagliati con seghetto;
- il fissaggio lungo le pareti per le sezioni maggiori di canaletta, deve avvenire previo posizionamento orizzontale del primo spezzone di canaletta, alla quota del pavimento finito stabilita dal D.L., e bloccando con un solo tassello-rivetto, indi servendosi della livella poggiata sul bordo superiore della canaletta e praticando il secondo foro all'altra estremità, successivamente fissando gli altri tasselli rivetti intermedi ed equidistanziati di circa 40-50 cm., sia singoli che a coppie;
- per l'esecuzione dei fori a muro o su strutture murarie, si utilizzerà un trapano portatile, con punte del diametro adatto ai tasselli-rivetti previsti;
- per il fissaggio dei minicanali o cornici di piccole dimensioni, potranno essere usati speciali adesivi per PVC, che aderiscono agli intonaci finiti delle pareti;
- nei percorsi più lunghi, dev'essere lasciato un spazio di mm.2-3 per consentire la dilatazione libera del materiale e nel contempo, per le canalette di sezione maggiore, consentire il montaggio delle placchette di giunzione dei tronchi di coperchio, per quelle canalette che dispongono di questo accessorio;
- vengono chiusi i tronchi terminali che giungono in prossimità di un muro, con un terminale delle stesse dimensioni della canaletta.

I conduttori elettrici isolati, se facenti parte dello stesso circuito elettrico o sistema elettrico, devono essere raggruppati con fascette o nastrature isolanti, almeno ogni ml. mentre in corrispondenza delle derivazioni in canaletta o nelle scatole di derivazione, l'identificazione dei circuiti elettrico delle linee perimetrali di distribuzione, deve essere eseguita mediante segnafili autoadesivi muniti di lettere o numeri.

Qualora nell'esecuzione della posa della canaletta relativa alle linee perimetrali, lungo i percorsi dei corridoi o dei disimpegni, vengono sfruttate per lo smistamento o la derivazione dei circuiti elettrici ai singoli locali, le "scatole di derivazione da incasso" esistenti prima dei lavori di ristrutturazione dell'impianto elettrico, l'Impresa deve prevedere dei tronchi di canaletta delle stesse caratteristiche e dimensioni, derivate a T dal percorso orizzontale sono a coprire le suddette scatole, onde rendere possibile le connessioni delle nuove linee o circuiti perimetrali ai circuiti derivati nei singoli locali.
A tale scopo i coperchi delle scatole di derivazione esistenti dovranno essere asportati, mentre nel fondo della canaletta derivata in corrispondenza della scatola incassata, dovrà essere realizzata un'asolatura di dimensioni adeguate a consentire un agevole accesso dalla canalina alla scatola sottostante.
Nei locali destinati a: Servizi Igienici, bagni, spogliatoi, laboratori, attese, etc per la posa degli "anelli equipotenziali" e per le singole derivazioni relative ai singoli "collegamenti equipotenziali", essendo previsti conduttori isolati in PVC del tipo flessibile N07VK con guaina giallo-verde delle sezioni, rispettivamente di 1x16 mmq., l'Impresa potrà usare minicanali o cornici in PVC, sempre delle stesse caratteristiche delle canalette installate e dello stesso colore, delle sezioni di mm.20x10 o di 15x17 mm., corredate di coperchio in corporato, oppure separato con fissaggio a scatto.

ART. 5.1.5: PASSERELLE PORTA-CAVI IN LAMIERA DI ACCIAIO ED IN PVC

Per una più razionale installazione della rete elettrica principale di distribuzione (linee montanti di alimentazione dei quadri elettrici di piano o di zona, destinate ai circuiti Luce, prese di p.f.m., F.M. trifase, utenze preferenziali), nei locali cantinati o nei cavedi di edifici civili destinati sempre a lavoro subordinato di qualsiasi genere, l'Impresa esecutrice dovendo posare parecchi cavi elettrici di rilevante sezione ed ingombro, è opportuno che preveda l'installazione di passerelle metalliche portacavi, ricavate da lamiera di acciaio dello spessore non inferiore a 15/10 mm. (sino a larghezza d 200 mm.) e di 20/10 mm. da 250 mm. a 600 mm. di larghezza; zincata a caldo, il fondo dev'essere previsto con forature allungate per smaltire il calore e la polvere.
Queste passerelle devono avere dimensioni normalizzate, sezione rettangolare e larghezze di: 100÷150÷200÷250÷300÷400 mm., con bordi laterali non inferiori a mm.45; in spezzoni di lunghezza ml. 2,50, corredate di pezzi speciali (giunti, riduzioni, derivazioni a T, angoli ad L, curve di salita o di discesa), e di coperchio dello spessore non inferiore ad 8/10 mm.
L'installazione delle passerelle deve avvenire a parete mediante mensole speciali pure in acciaio zincato a caldo e relativa bulloneria in acciaio zincato, oppure a soffitto, mediante staffe speciali nell'esecuzione analoga alle mensole.
E' anche consentita l'installazione di passerelle in PVC rigido autoportante ed autoestinguente, di colore grigio RAL 7030, particolarmente adatte per resistere alle intemperie, e ad atmosfere molto umide, saline e corrosive; resistenti inoltre agli agenti chimici (acidi, sali e basi); resistenti al calore da -20 °C. a +45 °C.; resistenti al fuoco, cioè non infiammabili secondo Cat.1 (classe 1). Queste passerelle portacavi, saranno conformi alle norme CEI 23-31, avranno dimensioni normalizzate con larghezze di: 75-100-150-200-300-400-500-600 mm., ed i bordi laterali dell'altezza di: 50 mm per L=75 mm, 60 mm da L=100 mm a L=400 mm, 100 mm per L=400 a L=600 mm; saranno previste con fondo realizzato con forature allungate, per consentire lo smaltimento del calore, corredate di coperchio e di accessori speciali (riduzioni, giunti, derivazioni a T, angoli ad L, salite, discese, mensole, staffe, viteria in PVC od Inox).

ART. 5.1.6: SCATOLE ROMPITRATTA E DI DERIVAZIONE, POZZETTI PORTAFRUTTI

Tutte le linee elettriche di alimentazione principale e secondaria e le linee di distribuzione perimetrale per le utilizzazioni, previste con cavi elettrici o conduttori unipolari isolati, posate entro tubazioni protettive o entro canalette "a vista", o sopra passerelle metalliche ed in PVC, dovranno essere intercettate lungo i percorsi, nei cambiamenti di direzione o nelle derivazioni, entro i fabbricati da scatole rompitratta o da scatole di derivazione (del tipo da incasso a parete per impianti realizzati sottotraccia, costituite da scatole di polistirolo antiurto color arancio e coperchio bianco sabbiato, per facilitarne la eventuale tinteggiatura, coperchio che dev'essere fissato con quattro viti in ottone cadmiato).
Per impianti ristrutturati con installazione "a vista" delle canalette piatte in PVC, con separatori interni, o di passerelle metalliche od in PVC, dovranno essere installate scatole rompitratta o di derivazione del tipo per installazione a vista, cioè esecuzione stagna con grado di protezione IP 447 od IP 557 in materiale termoplastico antiurto autoestinguente, di color grigio chiaro RAL 7035 o bianco avorio RAL 9001, con marchio IMQ e secondo le norme IEC od UL 94 V-O, dotate di passacavi prestampati sui lati e di coperchi fissabili con quattro viti in ottone cadmiato.
Per motivi estetici e funzionali è consigliabile che l'Impresa installi le suddette scatole lungo il percorso delle canalette o in prossimità delle passerelle portacavi, fissandole a parete o mediante squadrette metalliche alle passerelle metalliche.

A) Le scatole rompitratta e di derivazione, per gli impianti elettrici, con tubazioni protettive installate sottopavimento, dovranno essere poste in opera a circa 25 cm. dal filo di pavimento finito e nei corridoi o negli ambienti di disimpegno, salvo esigenze particolari di grandi locali (che richiedono l'installazione di questi ultimi), onde permettere una comoda accessibilità in caso di manutenzione, oppure in alto, servendosi di scale, debbono essere installate a parete a circa 30 cm. dal soffitto finito nei corridoi o disimpegni controsoffittati a doghe, le scatole dovranno essere installate entro il vano del controsoffitto;

B) La posa delle scatole incassate a parete, dev'essere eseguita a regola d'arte, cioè con il lato della scatola a squadra con il filo a pavimento e gli spigoli delle pareti, facendo attenzione che i bordi esterni delle suddette scatole risultino a filo parete con intonaco finito, in modo che l'applicazione del coperchio a viti avvenga con perfetta aderenza, senza lasciare fessure o dover impegnare viti più lunghe;

C) Il fissaggio delle scatole a parete, dev'essere eseguito esclusivamente con malta cementizia; è fatto divieto di usare gesso od altre malte igroscopiche, che provochino a secco deformazioni dei fianchi delle cassette o scatole in resine sintetiche;

D) Le scatole portafrutto (interruttori, prese, etc.) per gli impianti incassati dovranno essere previste in polistirolo antiurto arancio per frutti componibili, con due viti, già di corredo dei pozzetti o delle scatole portafrutto per il fissaggio del telaietto portafrutti. Il fissaggio delle scatole portafrutto dovrà essere eseguito pure a filo della superficie finita usando malta cementizia.

E) Le scatole portafrutto per le prese saranno previste a ca. 30 cm. dal pavimento finito, quelle per gli interruttori di comando a bilanciere a ca. cm.100-110 dal pavimento finito, salvo diversa disposizione del D.L..

F) Per gli impianti con canalette installate "a vista", oppure con tubi gaffettati alle pareti e al soffitto, o per linee in cavo posate sopra passerella portacavi, verranno impiegate scatole rompitratta di derivazione, in materiale termoplastico autoestinguente ad esecuzione stagna con grado di protezione IP 447 (per interno), IP 557 (per esterno o per interno, nei locali polverosi ed umidi) ed IP 567 (per esterno, contro ondate in zone in prossimità del mare).

G) Per gli impianti esterni installati in vista su parete o su strutture murarie o metalliche, le cassette rompitratta e di derivazione dovranno essere del tipo stagno IP 557 od IP 567, dotate di imbocchi in gomma antinvecchiante o di raccordi filettati universali per tubi lisci, da montare sui fianchi delle scatole.

H) Le giunzioni dei tubi protettivi contenenti i conduttori elettrici ed i coni di raccordo o gli imbocchi in gomma, dovranno essere realizzate in modo ermetico, per evitare l'infiltrazione di pioggia o di rugiada entro le cassette, e pertanto si dovrà usare canapa catramata, mastice bostik, nastrature , scotch, ed accorgimenti analoghi che la D.L. riterrà opportuni;

I) Per gli impianti "a vista" in locali umidi o bagnati, come pure nelle intercapedini dei fabbricati, si potranno impiegare cassette di derivazione in materiale isolante autoestinguente ed antiurto di dimensioni modulari normalizzate, o in resine poliesteri antiurto; queste cassette debbono equipaggiate di morsettiere in steatite con morsetti e grani di serraggio in ottone;

J) Le scatole portafrutto per gli impianti stagni "a vista", saranno costituite dagli involucri, di cui sono corredati di costruzione i frutti in esecuzione stagna (IP 447, IP557 ed IP 567).

K) Le scatole per le prese telefoniche da incasso, saranno in materiale termoplastico autoestinguente, previste per contenere la borchia telefonica o il frutto della presa a spina, di caratteristiche costruttive omologate della SIP.
La placca frontale dovrà essere in urea bianco avorio, con fissaggio a viti del frutto. I bordi frontali alle scatole portafrutto (presa o spina a borchia) dovranno essere a filo parete con intonaco finito.

L) Le scatole di derivazione per lo smistamento dei circuiti derivati da quelli principali di alimentazione, secondo le norme CEI dovranno essere indipendenti ognuno per il proprio impianto: illuminazione, prese di p.f.m., segnalazioni acustico-luminose, telefoni, citofoni, diffusione sonora o filodiffusione, rete prese antenna TV; all'uopo potranno essere impiegate anche scatole multiple, cioè provviste di diaframmi separatori in materiale isolante e coperchi fissati sempre mediante viti.

ART. 5.1.7: MORSETTI DI GIUNZIONE E MORSETTIERE

Le giunzioni dei conduttori o dei cavi elettrici, dovranno essere effettuate mediante morsettiere contenute entro le cassette, e fissate solidamente al fondo della cassetta. Le morsettiere di giunzione e di derivazione, dovranno essere composte da una basetta in materiale isolante (porcellana, steatite, resine sintetiche) con diaframma dello stesso materiale tra due poli contigui, fisso o mobile, per dare sufficiente sicurezza all'operatore addetto alla manutenzione, nel caso di distacco o di fissaggio dei conduttori derivati anche in tensione.

A) Le parti attive delle morsettiere, dovranno essere costituite da morsetti a mantello in ottone nichelato, oppure da morsetti in ottone stampati e nichelati e grani di serraggio in acciaio nichelati; queste parti attive verranno previste in relazione alla portata in ampere dei conduttori;

B) I morsetti per i conduttori di neutro e per i conduttori di terra devono essere chiaramente contraddistinti, con segnafili dotati di tubetto trasparente per inserire sigle e numeri, applicati ai terminali;

C) Nelle cassette di derivazione, per conduttori elettrici sino a sezioni di mmq. 6 è consentito l'impiego di morsetti in ottone con cappuccetto isolante, usando diverso colore del cappuccetto isolante per ciascun circuito e per il neutro e la terra;

D) Le giunzioni dei conduttori, comunque effettuate, in particolare per i conduttori di messa a terra, devono essere tali che la loro resistenza non aumenti apprezzabilmente nel tempo compromettendo la conducibilità e la sicurezza dell'impianto.

ART. 5.1.8: SEGNAFILI PER IDENTIFICAZIONE DELLE LINEE E DEI CAVI – COLORI DEI CAVI

Tutte le linee di alimentazione si devono identificate nelle scatole di derivazione e nelle morsettiere dei quadri, alle quali sono collegate, così pure i singoli conduttori elettrici entro le cassette di smistamento, mediante segnafili del

sistema TRASPARENTE costituiti da tubetti in PVC trasparente autoestinguente con cava, resistenti a temperatura da -15 °C. a +65 °C., oppure con tubetti ad innesto, con due cavità di cui una destinata al cavo elettrico e l'altra alla marcatura mediante lettere, numeri, simboli e colori; che serviranno in caso di manutenzione alla identificazione di linee di alimentazione, fasi e popolarità.

- Nelle canalette in PVC installate "a vista", per l'identificazione dei fasci di conduttori unipolari, dovranno essere usati cinturini in PVC nero autoestinguente, completi di tubetto trasparente portasigle di lunghezza mm.15.
- Nei cunicoli, nei cavedi, o sopra le passerelle metalliche porta cavi per l'identificazione dei cavi o dei fasci di cavi di diametro maggiore, oltre ai cinturini in PVC sopra menzionati si potranno impiegare cinturini in alluminio, sempre corredati di tubetto trasparente portasigle del sistema TRASPARENTE.

I conduttori elettrici isolati in PVC ed i cavi unipolari, che fanno capo alle morsettiere dei Quadri Elettrici o di apparecchiature speciali, verranno identificati mediante l'uso di puntali contrassegnabili del tipo Spark delle dimensioni adeguate alla sezione dei conduttori, che debbono essere pinzati in loco.
L'identificazione delle linee e dei conduttori di fase, dovrà essere eseguita nel punto di consegna (subito a valle dei Contatori dell'ENEL, o nel Quadro Elettrico Generale), sino alle scatole di smistamento principali e secondarie (più significative) delle linee di alimentazione dei circuiti: luce, prese di p.f.m., ed utilizzatori di F.M. più distanti.
Secondo l'Art.3.1.08 delle norme CEI 64-8, l'Impresa installatrice è obbligata a rispettare le seguenti prescrizioni:

- i conduttori di "Neutro" devono avere la guaina esterna isolante in PVC di colore "blu chiaro";
- i "conduttori di protezione", i conduttori di Terra ed i "conduttori equipotenziali, sia principali EQP che secondari EQS, debbono avere la guaina esterna in PVC di color giallo-verde.

ART. 5.1.9: CONDUTTORI ELETTRICI ISOLATI IN PVC E CAVI ISOLATI IN GOMMA G7

Saranno formati con fili o corde di rame elettrolitico ricotto, titolo 99.9%, carico di rottura non inferiore a 220 N/mm^2 e dovranno rispondere, per requisiti e caratteristiche, alle norme del C.T. 20 del CEI, tra cui in particolare:

CEI 20-19 – cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V
CEI 20-20 – cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V
CEI 20-21 – calcolo delle portate dei cavi elettrici
CEI 20-27 – cavi per energia e per segnalamento; sistema di designazione;
CEI 20-29 – conduttori per cavi isolati
CEI 20-39 – cavi ad isolamento minerale con tensione nominale non superiore a 750V
CEI 20-40 – guida per l'uso dei cavi a bassa tensione

I cavi per energia avranno sezioni unificate di: 1.5-2.5-4-6-10-16-25-35-50-70-95-120-150-185-240-300-400-500 mm^2, fili di rame eventualmente stagnati, tipo di isolamento come da prescrizione, tensione nominale o grado di isolamento rapportato alle condizioni di impiego, guaine rapportate alle condizioni di posa.
Le corde dovranno avere struttura uniforme e cilindrica, senza lacune o fili sporgenti, con superficie esterna regolare. Il rivestimento isolante dovrà essere continuo e compatto, senza bolle, grumi od altri difetti.
Nelle normali applicazioni, per la realizzazione dei circuiti di energia all'interno degli edifici od anche all'esterno (non interrato) potranno essere impiegati cavi del tipo H07V-K (cavo unipolare isolato in pvc non propagante le fiamme CEI20-20 e 20-35), N07V-K (cavo unipolare isolato in pvc non propagante l'incendio CEI 20-20 e 20-22), FROR 450/750V (cavo multipolare con isolamento e guaina in pvc, non propagante l'incendio). Allo stesso modo per posa all'interno o specialmente all'esterno (anche interrato): N1VV-K (cavo unipolare o multipolare con isolamento e guaina in pvc, non propagante l'incendio CEI 20-14 e 20-22), FG7R 0.6/1 kV (cavo unipolare isolato in gomma di qualità G7 con guaina in pvc non propagante l'incendio CEI 20-13 e 20-22), FG7OR 0.6/1 kV (cavo multipolare isolato in gomma di qualità G7 con guaina in pvc non propagante l'incendio CEI 20-13 e 20-22).
Per la realizzazione dei circuiti di comando e di segnalazione, oltre ai cavi idonei per i circuiti di energia, potranno essere impiegati cavi del tipo H05V-K (cavo unipolare isolato in pvc CEI 20-20 e 20-35), H05RN-F (cavo multipolare flessibile isolato in gomma, con guaina in policloroprene CEI 20-20 e 20-35), FROR 300/500V (cavo multipolare isolato in pvc con guaina in pvc CEI 20-20, 20-22, 20-29, 20-34 e 20-35). Se i circuiti sono di tipo ELV (Extra Low Voltage) ed i cavi sono installati separatamente dai cavi di energia, potranno venire impiegati anche cavi del tipo H03VV-F (cavo multipolare flessibile isolato in pvc e con guaina in pvc CEI 20-20) e H03RN-F (cavo multipolare flessibile isolato in gomma, con guaina in policloroprene CEI 20-19 e 20-35).

A) Grado d'isolamento e sezioni minime

Tutti gli impianti, alimentati normalmente alla tensione nominale di 390/220 V-50 Hz, ad eccezione di quelli alimentati a tensione ridotta (inferiore a 50 V), come segnalazioni acustico luminose, orologi elettrici, citofoni, amplificazioni sonora filodiffusione, etc., debbono avere conduttori di rame trecciolina flessibile isolati con guaina in PVC del tipo H05VK o N07VK con grado di isolamento non inferiore a 450÷750 V e sezioni non inferiori a mmq.1,5, per sistemi elettrici a tensione 380/220 V - 50 Hz, mentre per i sistemi a "correnti deboli", cioè a tensione d'esercizio <50 Volt, il grado d'isolamento minimo dev'essere di 300÷500 V e le sezioni nominali minime di 0,6 mmq.

Qualora la rete elettrica di distribuzione, debba essere realizzata all'interno di edifici pubblici o destinati a comunità, dove si svolgono attività collettive o di pubblico spettacolo, e nei quali la sicurezza è considerata un imperativo fondamentale, sussistendo rischi di incendio, come ad esempio in ospedali, alberghi, teatri, cinema, auditorium, grandi magazzini, scuole, edifici multipli per uffici, etc., sarà necessario prevedere ed installare cavi e conduttori elettrici non propaganti l'incendio rispondenti alle Norme CEI 20-22 II e III e CEI 20-37, aventi caratteristiche costruttive diverse (Retox, Retox EPR, Afumex, etc.), secondo l'ambiente in cui verranno installati.
I conduttori unipolari isolati con guaina di PVC propaganti l'incendio dovranno avere il IMQ, ed essere del tipo N07V/K, sia per le linee perimetrali che per le linee derivate, posati entro tubazioni protettive o canalette in PVC.
I conduttori relativi alle "linee derivate", che alimentano le singole utilizzazioni luce (punti prese e luce), devono avere pure grado d'isolamento 450÷750 V e sezioni minime non inferiori ad 1,5 mmq., anche per il "conduttore di protezione", che verrà collegato al conduttore perimetrale di Terra.
I conduttori relativi alle "linee derivate", che alimentano le singole utilizzazioni prese di p.f.m. (da 2x16 A + T), o piccole utenze trifasi di F.M. dovranno avere sezioni minime di 2,5 mmq.
Nei percorsi esterni ai fabbricati le linee posate entro cavidotti o entro tubazioni protettive interrate nel suolo, dovranno essere previste con cavi isolati in gomma HEPR ad alto modulo di qualità (G7), unipolari o multipolari, cioè del tipo non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi, sottoguaina di PVC colore grigio chiaro, a norme CEI 20-13 e 20-22 II°, a marchio IMQ UNEL 35375.
B) Densità massima di corrente
Indipendentemente dalle sezioni ricavabili dai calcoli di dimensionamento per le massime cadute di tensione percentuali, ammesse nei circuiti di Illuminazione, prese di p.f.m. e F.M., per i conduttori di tutti gli impianti alimentati dalla rete a tensione nominale 380/220 V-50 Hz, la massima densità di corrente ammessa non deve superare l'80% di quella ricavabile dalle Tabelle CEI-UNEL 35024-70.
C) Modalità di esecuzione dei circuiti
In relazione alle condizioni dell'ambiente, alla destinazione dei locali ed alle caratteristiche costruttive dell'edificio, l'esecuzione dei circuiti elettrici potrà essere realizzata con:

- installazione in percorsi interrati (esterni all'edificio) mediante cavi isolati con grado 0.6÷1 KV, posati entro cavidotti in PVC pesante (tipo U/750 N), oppure entro tubazioni rigide in PVC pesante (RK 15);
- installazione in percorsi esterni agli edifici, mediante tubazioni in PVC pesante del tipo RK 15 o similari, graffettate sui prospetti, incollando i giunti a bicchiere od i manicotti con mastice speciale fornito dallo stesso fabbricante dei tubi; posando entro le suddette tubazioni conduttori unipolari isolati con guaina di PVC del tipo N07V-K cavetti con doppia guaina isolante tipo H05VV-F, oppure FROR;
- installazione sopra passerelle portacavi metalliche od in PVC mediante cavi isolati con grado 0.6÷1 KV, oppure con conduttori unipolari flessibili con guaina isolante in PVC ma con grado isolamento 450÷750 V, posati entro tubazioni in PVC;
- installazione incassate sotto pavimento od alle parete (sotto traccia), con conduttori unipolari flessibili di grado 450÷750 V posati entro le tubazioni protettive in PVC rigido, per gli impianti di illuminazione e prese di p.f.m., alimentati a tensione nominale 380/220V - 50 Hz; mentre per gli impianti alimentati a tensione ridotta (correnti deboli) con conduttori unipolari flessibili aventi grado isolamento 300÷500 V e posati sempre entro le tubazioni in PVC rigido;
- installazione in percorsi entro canalette o minicanali in PVC (colore bianco o grigio), posate "a vista" sopra intonaci finiti negli ambienti all'interno dell'edificio interessato;
- installazione in locali umidi o polverosi, o nei locali destinati ad impianti tecnologici, con conduttori e cavi dei tipi menzionati in precedenza, ma posati entro tubazioni rigide in PVC pesante del tipo RK15, gaffettate alle pareti.

ART. 5.1.10: APPARECCHIATURE DI COMANDO E DI EROGAZIONE

Le apparecchiature destinate al comando dei diversi tipi di luce (dei diversi ambienti), in particolare: interruttori, deviatori, commutatori, pulsanti; saranno previste negli impianti utilizzatori civili, realizzati con tubazioni protettive incassate "sotto traccia", in esecuzione modulare per montaggio incassato entro contenitori portafrutto, corredati di telaietto interno e di placca frontale, autoportante, prevista con "Certificato di Sorveglianza" dell'IMQ.
Negli impianti elettrici utilizzatori posati "a vista" in edifici ristrutturati, realizzati con tubazioni o canalette in PVC "a vista", le apparecchiature di comando e di erogazione corrente (prese), dovranno essere sempre in esecuzione modulare, ma montate entro involucri da esterno, con grado di protezione IP 407 od IP 557 (esecuzione stagna per ambienti polverosi o umidi).
Le apparecchiature sopra mensionate avranno le parti in tensione montate su materiali ceramici o materiali aventi analoghe caratteristiche dielettriche.
I comandi stagni dovranno essere del tipo normale in scatola metallica di fusione od in custodia di materiali plastici antiurto, con imbocco a pressacavo e contatti sempre su materiali ceramici o materiali aventi analoghe caratteristiche dielettriche.

Le prese dovranno essere del tipo con contatto di terra e per fissaggio alle scatole a mezzo di viti od altri sistemi, escluso quello ad espansione di griffe. Per gli ambienti con pericolo di incendio o di esplosione le prese dovranno essere munite di interruttore di sicureza interbloccato con le prese stesse, in modo che non sia possibile introdurre la spina se non ad interruttore aperto.
Dovranno comunque essere rispettate le norme del C.T. CEI 23 ed in particolare:

CEI 23-5 – prese a spina per usi domestici e similari
CEI 23-9 – apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare
CEI 23-12 – prese a spina per usi industriali

Per quanto concerne le caratteristiche elettriche d'impiego avranno portata nominale dei contatti 10 A, tensione nominale massima d'esercizio 250 Volt in c.a. e tensione di prova isolamento 2000 Volt.
Le prese di corrente per utilizzazione di apparecchi d'illuminazione o di carichi chimici un assorbimento massimo presunto di 6 A, l'Impresa deve installare prese di corrente da 2x10 A + Terra. Le prese di corrente di p.f.m. (=piccola forza motrice a 220 V) devono essere previste dall'Impresa con frutti da 2x16 A + Terra.
Sono consentite le prese bipolari con Terra, da 10 A e da 16 A, bivalenti, dotate di uno schermo mobile di protezione, che impedisce l'introduzione anche volontaria di corpi filiformi, che possono venire in contatto con parti in tensione.
Non verranno accettati dalla D.L., i frutti di comando e di erogazione, incorporati in una placca frontale autoportante che viene fissata lateralmente ad un pozzetto da incasso (di forma rotonda), mediante due griffe ad espansione.
Le scatole di contenimento dei frutti di comando e di erogazione corrente, devono essere dotate ai lati di viti, per il fissaggio del telaietto interno autoportante, oppure della placca frontale in esecuzione autoportante, su cui verranno montati i frutti modulari.
I pulsanti di comando dei relè, per i circuiti luce (deviati o commutati), e per la chiamata mediante campanello, dovranno avere la portata nominale dei contatti di 6 A, alla tensione d'esercizio max 250 Volt in c.a. ed il pulsante costituito da un tasto a bilanciere; anche pre gli impianti di segnalazione in bassa tensione i contatti devono avere un portata di 6 A e pulsante a bilanciere.
Gli involucri da esterno delle apparecchiature di comando e di erogazione, previsti per gli impianti "a vista" in canalette di PVC, dovranno essere di color grigio chiaro RAL 7035, oppure bianco avorio RAL 9001, per adattarsi al colore della stessa canaletta, o dei minicanali, a cui vengono affiancati.
Nei locali umidi o polverosi, nei locali destinati agli Impianti Tecnologici (centrale idrica, centrale termica, condizionamento, etc.), oppure all'esterno degli edifici, le apparecchiature di comando e di erogazione corrente, devono avere gli involucri in "esecuzione stagna", con grado di protezione IP 557 od IP 567.
Le prese di erogazione di p.f.m. da 2x16 +T, che debbono alimentare carichi induttivi superiori a 1000 W (scaldacqua, condizionatori d'aria, termoconvettori, etc.) devono essere corredate a monte della presa, possibilmente nello stesso contenitore, di un interruttore magnetotermico automatico unipolare più neutro apribile, che permette l'inserimento della spina a circuito aperto, come precisato nell'art.311 del D.P.R. n.547 del 27/4/1955.
Le prese a spina per uso F.M. trifase a 380 Volt in c.a. da: 3x16 A+T, da 3x22 A+T, e da 3x63 A+T, dovranno essere previste in esecuzione protetta IP 447 da parete, o stagna IP567, del tipo CCE 17 con interruttore di blocco e base portafusibili.
Saranno anche accettate prese di corrente bipolari da 2x16 A+T e da 3x16 A+T, in contenitore da parete con protezione IP 47, con interruttore di blocco, sempre del tipo CEE 17.

ART. 5.1.11: QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE: PRINCIPALI E SECONDARI

I quadri elettrici raccolgono in un unico complesso apparecchiature elettriche destinate a svolgere funzioni specifiche nell'ambito dell'impianto elettrico in cui il singolo quadro è inserito.
I quadri elettrici assumono diversa denominazione a seconda delle funzioni a cui debbono soddisfare.
La legge 46/90, obbliga l'installatore a redigere la dichiarazione di conformità relativamente ai lavori svolti. Allegati a tale dichiarazione devono essere, tra l'altro, fornite le dichiarazioni di conformità dei singoli prodotti alla Norma relativa ed eventuali marchi. In questo contesto il costruttore del quadro elettrico diviene il responsabile dell'apparecchiatura e di conseguenza deve essere in grado di rilasciare una propria dichiarazione di conformità alla relativa Norma di prodotto.
Le Norme europee di riferimento per i quadri elettrici sono le seguenti:

- CEI 17-13/1 "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)"

La Norma suddivide i quadri in due grandi categorie: quadri (o meglio apparecchiature assiemate) AS e ANS. In particolare:

1) Apparecchiatura **AS**: apparecchiatura di protezione e manovra conforme ad un tipo o ad un sistema costruttivo prestabilito senza scostamenti tali da modificare in modo determinante le prestazioni rispetto all'apparecchiatura tipo provata secondo quanto prescritto nella presente Norma.
2) Apparecchiatura **ANS**: apparecchiatura di protezione e manovra contenente sia sistemazioni verificate con prove di tipo, sia sistemazioni non verificate con prove di tipo, purché queste ultime siano derivate (per esempio attraverso il calcolo) da sistemazioni verificate che abbiano superato le prove previste.

Pertanto, per apparecchiatura di serie (AS), si intende un quadro elettrico che venga cablato allo stesso modo del prototipo precedentemente provato secondo tutte le prove di tipo richieste dalla Norma. E' possibile che due quadri AS

dello stesso modello abbiano particolari diversi a patto che non vengano modificate quelle parti che potrebbero a loro volta modificare i risultati delle prove di tipo eseguite sul prototipo.
L'apparecchiatura ANS è invece un quadro che non è stato sottoposto a tutte le prove di tipo previste dalla Norma; in particolare le prove che normalmente vengono omesse sono le seguenti: "Verifica dei limiti di sovratemperatura" (art. 8.2.1 - CEI 17-13/1), "Verifica della tenuta al corto circuito" (art. 8.2.3 - CEI 17-13/1).
I calcoli da effettuare in sostituzione delle prove sopra citate e le modalità di effettuazione di detti calcoli sono riportati nelle Norme CEI. Si ricorda che, anche per i quadri AS la prova di tenuta al corto circuito viene omessa quando il valore della corrente di corto circuito (di breve durata o condizionata) nel punto di installazione non è superiore a 10 kA; detto valore viene elevato a 15 kA se la linea o le linee di alimentazione del quadro sono protette con interruttori limitatori che, in corrispondenza del loro potere di interruzione nominale, lascino passare una Ipk (corrente di picco) non superiore a 15 kA.
Sia il Quadro Elettrico Generale, che i Quadri Secondari di piano o di zona, debbono essere previsti in esecuzione ad armadietto metallico modulare, per montaggio a parete, con involucri aventi grado di protezione idoneo, composti da elementi modulari assemblabili e componibili, con larghezza normalizzata di mm.600÷900 e profondità di mm 150÷200÷250÷350÷400 e 600.
La struttura metallica costituita da lastre in lamiera di acciaio di spessori variabili dai 15/10 ai 20/10 mm, sarà verniciata con polveri epossidiche essiccate al forno a 180 °C., e dei colori RAL 7012 e RAL 7030. Questi armadietti saranno completati da pannelli frontali modulari asola o ciechi, da testate di chiusura inferiore e superiore, e da sportelli apribili a cerniere, corredati di sportello in lamiera cieco o con telaio e lastra trasparente, corredato di serratura tipo Yale.
Sul fondo degli involucri di base, debbono esser previste guide ad omega o DIN, in acciaio zinco passivato, per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche modulari: interruttori magnetotermici, differenziali, sezionatori a fusibili, segnalatori luminosi, etc..
Tutti gli elementi componenti il contenitore dell'armadietto metallico, saranno provvisti di connessioni in conduttore di rame flessibile isolate con guaina giallo-verde e con morsetti terminali a capocorda; l'armadietto dev'essere munito di morsetto principale di terra, per il collegamento equipotenziale di tutta la struttura al "conduttore di protezione" perimetrale del piano od a quello della "colonna montante di terra".
Dovranno essere usate morsettiere componibili, fissate a scatto sulla guida DIN ad Omega, morsetti a capocorda per i conduttori di sezione maggiore a 4 mm^2; sui pannelli frontali al disotto delle levette di comando delle apparecchiature, l'identificazione dei circuiti deve essere eseguita mediante targhette indicatrici con caratteri a stampatello.
I cablaggi interni ai quadri devono essere realizzati con conduttori unipolari flessibili isolati in PVC del tipo N07VK, o con grado di isolamento non inferiore a 450÷750 V, disponendo i fasci di conduttori entro canaline in PVC rigide per cablaggi nei tronchi rettilinei, ed nei tronchi derivati entro spirali flessibili di polietilene.
Ciascun quadro elettrico, dovrà essere previsto ripartendo le apparecchiature relative su pannelli modulari separati e lasciando moduli liberi per eventuali futuri interruttori di ampliamenti. Le asole vuote degli interruttori modulari, devono essere coperte con adatti copriforo in PVC.
Nei locali in presenza di polvere, gas combusti, umidità, ed eventuali spruzzi d'acqua, etc., gli involucri dei quadri devono essere previsti in esecuzione stagna di tipo IP 55, in lamiera d'acciaio, o di vetroresina od in poliestere, corredati di sportello apribile a cerniere e di serratura tipo Yale; sul fondo del contenitore del quadro per il fissaggio delle apparecchiature devono esser previste guide ad omega o DIN oppure un pannello di fondo in lamiera d'acciaio dello spessore 30/10 mm in esecuzione zincopassivata.
Qualora, per esigenze di lavoro, sia necessario lo sportello con lastra trasparente in plexglas od altro materiale l'Impresa farà eseguire una sfinestratura rettangolare, fissando il vetro con speciale guarnizione antinvecchiante, da incastrare a regola d'arte nello sportello stesso. In caso contrario, l'Impresa potrà installare un armadietto in lamiera di spessore non inferiore a 15/10 mm. pressopiegata e saldata, in esecuzione stagna con grado IP 55, verniciato con resine epossidiche essiccate al forno a 180 °C., color grigio RAL 7032 o 7035; corredato di sportello frontale trasparente con cerniere e serratura tipo Yale e di pannello di fondo in lamiera di acciaio zincopassivata o di guide DIN od omega, pannelli interni frontali asolati per la sporgenza dei comandi delle apparecchiature.
La D.L. potrà accettare, limitatamente ai Quadri Secondari di distribuzione (di piano o di zona) e per i locali destinati agli impianti tecnologici dell'edificio, quadri con involucro in materiale termoplastico autoestinguente (secondo le Norme IEC ed UL 94 V-O), aventi elevato potere d'isolamento ed elevata resistenza meccanica ed altri urti; nelle esecuzioni da: incasso a parete con grado IP 447, da esterno "a vista" con grado IP 557 e da esterno "stagno" con grado IP 567, tutti di colore grigio RAL 7035. Questi ultimi quadri ad armadietto o centralini, saranno previsti per il contenimento di interruttori modulari, da 6 a 54 moduli, con pannelli frontali già asolati e guide interne a DIN, per il montaggio a scatto degli interruttori modulari; nelle esecuzioni da incasso a parete ed in quella stagna per esterno, è opportuno che detti quadretti vengano corredati di sportelli frontali trasparenti in policarbonato.
Gli armadietti più sopra previsti, dovranno essere muniti sulle testate di fori pretranciati per l'accessibilità dei tubi o cavi, e di staffe di fissaggio a parete.
Gli interruttori principali delle linee Luce e F.M. da prevedere sul lato arrivo delle linee alimentazione, dovranno essere del tipo magnetotermico automatico e multipolare (incluso il sezionamento del neutro). Per i Sezionatori con fusibili a cartuccia e per gli interruttori automatici, previsti per corrente nominale sino a 63 A, dovranno essere installati nei Q.E.

secondari di qualsiasi esecuzione apparecchiature modulari (modulo 17,5 mm.), per montaggio a scatto su guide ad omega o DIN, già previste all'interno dei suddetti armadietti o fissate sul pannello di fondo.
Per accertare l'avvenuto intervento dei fusibili, potranno essere montati a fianco dei sezionatori, segnalatori luminosi singoli o tripli, corredati di lampadine a neon di 220 V, con attacco E 10, segnalatori aventi larghezza modulare pure di mm.17,5.
Gli interruttori automatici unipolari per montaggio a scatto su guide in profilato ad omega a 35 mm., dovranno avere larghezza di mm.17,5 per polo, profondità d'incasso da 45 a 53 mm., corrente nominale sino a 63 A e potere d'interruzione a 380 V-50 Hz non inferiore a 6 KA; qualora è richiesto un potere di interruzione più elevato, cioè per Q.E. in prossimità della propria Cabina di Trasmissione formazione MT/BT, bisogna installare a monte in serie fusibili per corrente nominale di 100 A (protezione "back-up"), in modo che l'interruttore automatico venga protetto contro correnti di c.to. fino a 35 KA.
Sui circuiti in partenza che alimentano prese di p.f.m. da 2x16 A+T opportunamente raggruppate, sarà opportuno prevedere interruttori magnetotermici-differenziali, con soglia d'intervento 30 mA, per la protezione contro tensioni di contatto pericolose o contro correnti di guasto; quindi una protezione completa dai sovracorrenti elevate e dai contatti indiretti pericolosi.
Per la ripartizione razionale delle fasi e del neutro sugli interruttori secondari, unipolari con neutro apribile, sarebbe opportuno che l'Impresa usasse sui morsetti d'entrata degli interruttori modulari di collegamento a forcella (bipolari).
I cablaggi interni ai quadri elettrici principali e secondari, dovranno essere realizzati con conduttori di rame flessibili isolati con guaina di PVC del tipo N07V-K di colore diverso, e di sezione nominale adeguate alle correnti nominali degli interruttori, raggruppati entro canaline in PVC per cablaggi; per i conduttori di protezione a terra dev'essere sempre usata la guaina di PVC color giallo-verde.
Ogni quadro elettrico (principale o secondario), all'atto della consegna dell'impianto funzionante e del collaudo definitivo, deve essere corredato dello schema elettrico unifilare di formato ridotto ad UNI A4, oppure riducibile con piegature al suddetto formato e della relativa dichiarazione di conformità corredata di apposito bollettino delle prove eseguite.

A) QUADRI DA APPARTAMENTO o SIMILARI

All'ingresso di ogni appartamento o gruppo di locali deve essere installato un quadro elettrico composto da un contenitore in materiale isolante, un supporto con profilato normalizzato EN 50022 per il fissaggio a scatto degli apparecchi da installare ed un coperchio con o senza portello (tipo centralini da incasso e da parete). Tutti i contenitori dovranno essere conformi alla Nonna CEI 23-49, relativamente alla massima potenza dissipabile all'interno dell'involucro (tipo contenitori e quadri).
Il quadro dovrà essere cablato in conformità alla Norma CEI23-51, nei limiti della sua applicabilità. Colui che avrà cablato il quadro sarà il responsabile del prodotto finito e dovrà rilasciare una dichiarazione di conformità del quadro alla Norma CEI23-51. La scatola isolante deve avere profondità idonea ed una larghezza tale da consentire il passaggio dei conduttori per l'alimentazione degli interruttori automatici divisionali installati a monte. Il coperchio deve avere il fissaggio a scatto, oppure a vite nel caso si abbia il portello. In entrambi i casi le apparecchiature contenute non devono sporgere.
I coperchi ed i portelli devono avere colori e linea estetica coordinati con la serie delle apparecchiature da incasso (prese, interruttori, deviatori, ecc.). I portelli inoltre devono poter essere montati anche su contenitori da parete per quelle installazioni dove l'impianto non è previsto sotto traccia.
I quadri elettrici devono essere corredati da istruzioni semplici, ma complete, in modo da fornire all'utente le necessarie informazioni per l'identificazione e per il comando delle apparecchiature.
I quadri costruiti in materiale isolante, devono possedere il marchio IMQ ed il simbolo del doppio isolamento.
Le apparecchiature elettriche da installare nei quadri per appartamento, devono essere modulari e di tipo componibile.
Il modulo deve avere dimensioni 17,5 x 45 x 53 mm ed essere dotato di un adeguato dispositivo per il fissaggio a scatto sul profilato normalizzato del quadro.
Inoltre:
a) gli interruttori automatici magnetotermici devono avere potere d'interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione;
b) gli interruttori differenziali devono avere la protezione magnetotermica incorporata. E ammesso l'uso di interruttori differenziali puri purché la corrente di corto circuito condizionale (Norma CEI 61009-1) sia ottenuta con le indicazioni dichiarate dal costruttore.
c) in combinazione con le apparecchiature di cui ai punti a) e b) devono essere previste adeguate segnalazioni acustiche;
d) deve essere possibile l'installazione nel quadro di prese di corrente e di spine della serie da incasso impiegata nell'impianto.

B) QUADRI DI COMANDO

Il quadro di comando è un complesso organico di dispositivi ed apparecchiature, con le relative strutture portanti, destinati alla misura, al comando, alla segnalazione, al controllo ed alla protezione di macchine, apparecchi e circuiti di officine ed impianti industriali.
I quadri elettrici di comando normalmente comprendono:

- strumenti di misura (indicatori e registratori) (tipo strumenti di misura modulari);

- apparecchiature di comando e manovra (pulsanti, interruttori, commutatori, sezionatori, ecc.);
- apparecchiature di segnalazione (segnalatori luminosi, ripetitori elettromeccanici di posizione ecc.);
- segnalatori di allarme ottici e segnalatori acustici;
- schemi sinottici.

ART. 5.1.12: INTERRUTTORI PRINCIPALI E SECONDARI DI B.T. DEI QUADRI ELETTRICI

Gli interruttori saranno costruiti in materiale isolante e con distanze di isolamento adeguati alla tensione d'esercizio, conduttori di connessione e contatti proporzionati alla corrente nominale, supposta continuativa (tenendo presente le possibilità di forti sovraccarichi istantanei e di lievi sovraccarichi prolungati) e dovranno presentare caratteristiche di robustezza e proporzionamento atto alla dispersione del calore, così da evitare sovrariscaldamenti, incollamenti, deformazioni, carbonizzazioni.
Dovranno rispondere inoltre alle prescrizioni delle norme elaborate dal C.T. CEI 17 per la grossa apparecchiatura e del C.T. CEI 23 per l'apparecchiatura a bassa tensione ed in particolare:

CEI 23- 3 – Interruttori automatici per la protezione delle sovracorrenti per impianti domestici e similari

CEI 23-18 – Interruttori differenziali per usi domestici e similari ed interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati

CEI 23-33 – Interruttori automatici per apparecchiature

Con riguardo alle caratteristiche funzionali, gli interruttori dovranno poter raggiungere la posizione di aperto o chiuso con scatto rapido e senza possibilità di arresto in posizioni intermedie, operare simultaneamente e contemporaneamente l'apertura di tutti i poli ed interrompere la corrente massima per la quale sono stati previsti, senza dar luogo ad arco permanente, né a corto-circuito o messa a terra dell'impianto.
Gli interruttori automatici in aria per la protezione degli impianti e delle macchine elettriche dai sovraccarichi e dai corto-circuiti dovranno essere muniti di organi (relè) che al passaggio di correnti di valore superiore a quello previsto, od in caso di corto-circuiti a valle dell'interruttore, possano con sicurezza provocare a mezzo di opportuni sganciatori l'apertura dei contatti, interrompendo il circuito.
I relè saranno di norma di tipo magnetico di massima corrente o di minima tensione (per i corto-circuiti) e termici di massima corrente (per i sovraccarichi).
Nella fornitura degli interruttori automatici saranno specificati: la tensione, la corrente e la frequenza nominale; il potere di interruzione nominale; la caratteristica d'intervento; la destinazione d'esercizio (corto-circuito, sovraccarico od entrambi).
Gli interruttori magnetotermici automatici, per le correnti nominali della serie costruttiva normalizzata: 80-100-160-250-400-630 A, previsti a protezione di linee di alimentazione principale o per distribuzione su linee secondarie, dovranno essere in esecuzione scatolata di materiale termoplastico autoestinguente, con attacchi anteriori sino a 250 A, e comando a levetta frontale.
Per correnti nominali sino a 63 A, gli interruttori automatici magnetotermici e gli interruttori sezionatori (senza relè di protezione da sovracorrenti), sia nel Quadro Generale che nei Quadri Secondari, devono essere previsti in esecuzione modulare e per correnti nominali scelte in base al "calibro" e dovranno avere potere di interruzione non inferiore a 6 KA per tensione 380 V - 50 Hz.
Per quanto riguarda le curve caratteristiche di intervento, gli interruttori modulari magnetotermici sopra menzionati, dovranno essere previsti per caratteristica **"C"**, cioè per intervento elettromagnetico da **5 a 10 In**; oppure per caratteristica **"D"** da **10 a 20 In**.
Qualora per particolari esigenze necessita un intervento più rapido, e cioè da **3 a 5 In**, il D.L. può richiedere all'Impresa di installare, a protezione di alcuni circuiti interruttori modulari con caratteristiche d'intervento del tipo **"B"**.
Gli interruttori secondari magnetotermici "modulari", in esecuzione tetrapolare (cioè tripolare con neutro apribile), oppure in esecuzione bipolare, salvo diversa indicazione che risulti da progetto, dovranno essere scelti per correnti nominale da 6 a 63 A, quelli unipolari per corrente nominale non superiore a 6 A.
Gli interruttori sezionatori corredati di fusibile a cartuccia estraibile, sia nell'esecuzione tripolare con neutro apribile, che unipolare con neutro apribile, dovranno essere previsti dall'Impresa pure in esecuzione modulare e per portate nominali massime di corrente sino a 63 A, con fusibili a cartuccia del tipo Neozed.
Per i sezionatori con fusibili, oppure per portavalvole dotati di fusibili a cartuccia di qualsiasi tipo, l'Impresa prima della consegna dei quadri deve fornire all'Amm.ne appaltante, una scorta di almeno due cartucce fusibili di eguale corrente nominale, per ogni polo protetto da fusibile a cartuccia.

ART. 5.1.13: APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE INTERNA

Gli apparecchi di illuminazione destinati ai locali interni dell'edificio devono essere previsti dall'Impresa con caratteristiche costruttive ed elettriche secondo le Norme CEI 34-21/22/23, fasc.n.624; ed in particolare con caratteristiche illuminotecniche rispondenti alle esigenze dei locali dove verranno installate, in ogni caso tali da assicurare i valori minimi e max degli illuminamenti indicati nel presente Capitolato Speciale.

CAPO II

CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI e
MODALITA' di ESECUZIONE DEI LAVORI

ART. 5.2.0: GENERALITA' – NORME CEI

Nell'esecuzione degli impianti elettrici previsti in contratto dovranno essere osservate le norme CEI di cui ai fascicoli sottoelencati o comunque riportati nel presente Capitolato, con relativi supplementi, varianti, correzioni ed appendici editi all'atto dell'esecuzione:

CEI 64-2 – impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione
CEI 64-4 – impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico
CEI 64-8 – impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. ed a 1500V in c.c.
CEI 64-12 – guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
CEI 64-50 – edilizia residenziale. guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici...

ART. 5.2.1: LINEE DI ALIMENTAZIONE PRINCIPALI E SECONDARIE PER DISTRIBUZIONE: LUCE, PRESE DI P.F.M. E F.M.

Saranno considerate: **"Linee Principali"** di alimentazione o Montanti quelle che si dipartono dal Quadro Elettrico Generale, subito a valle dei contatori d'energia dell'ENEL, od a valle del Quadro Elettrico Generale della Cabina di trasformazione MT/BT (di cui potrà disporre il complesso), esse avranno un percorso prevalentemente verticale oppure orizzontale e perverranno ai Q.E. Secondari (di Piano o di Reparto).
Per **"Linee Secondarie o Perimetrali"**, si intendono quelle che si dipartono dai Q.E. di Piano o di Reparto, per alimentare i singoli circuiti (luce, prese luce, prese di p.f.m., F.M. trifase), queste transitano per le scatole di derivazione dei singoli locali, oppure per le scatole di smistamento di un grande locale di disimpegno, oppure possono alimentare un sottoquadro di distribuzione.
Mentre per **"Linee Derivate"** si intendono quelle che hanno inizio dalla scatola di derivazione di ogni locale e pervengono sino agli utilizzatori singoli od a gruppi (punti luce a comando diverso, prese di corrente luce e di p.f.m. a 220 Volt).
Le linee Perimetrali, avranno quasi sempre uno sviluppo orizzontale lungo i corridoi, i disimpegni, gli atrii ed una lunghezza media da m 20 a m 50, queste linee devono essere sezionate e protette con interruttori separati dal Quadro Elettrico di piano o di zona.
Il complesso delle Linee Principali e delle Linee Perimetrali (o Secondarie) di alimentazione, costituirà la rete elettrica di collegamento ai diversi utilizzatori: punti luce, prese luce, prese di p.f.m., utenze trifasi preferenziali di F.M., distribuite nei diversi locali e nei piani dell'edificio.
Le Linee Principali, secondo quanto previsto nel progetto esecutivo, potranno essere trifasi con neutro, o monofasi; mentre le Linee Perimetrali o Secondarie, per le utilizzazioni di F.M. saranno in prevalenza trifasi, o trifasi più neutro, e per i circuiti delle prese luce di e di p.f.m. a 220 Volt saranno monofasi.
Per una maggiore "selettività dell'impianto" (nel caso di guasti di origine elettrica o di manutenzione), è richiesto per la rete di distribuzione il **"Sistema Radiale"**, per alimentare raggruppamenti di utilizzatori che esplicano un servizio consimile (ad esempio: punti luce e prese di corrente, punti luce di "sicurezza" o di emergenza con alimentazione preferenziale unica); prese di p.f.m. da 16 A per apparecchi elettrodomestici ed elettroutensili, prese di p.f.m. per termoconvettori o fan-coil, prese di p.f.m. per apparecchi portatili, prese "preferenziali" di p.f.m. (per utilizzatori "Essenziali" o "Vitali").
Le "linee principali di alimentazione", quando hanno un percorso all'"esterno" degli edifici entro cavidotti interrati, è preferibilmente eseguirle in cavi quadripolari del tipo FG7OR/4 (3 fasi+neutro), o in cavi unipolari, sempre nell'esecuzione FG7 R/4, con grado di isolamento 0.6÷1 KV, passate entro tubazioni protettivo interrate od incassate, oppure sopra passerelle portacavi predisposte orizzontalmente o verticalmente nei cavedi degli edifici.
All'interno dell'edificio, come disposto nel progetto esecutivo, è consentito realizzare le linee principali di alimentazione, in conduttori unipolari isolati con guaina in PVC (in treccia di rame flessibile) del tipo N07V-K, "Antifiamma" con grado isolamento non inferiore a 450÷750 V, purché passate entro tubazioni protettive che risultino incassate sotto pavimento o sotto traccia, in tutto l'intero percorso entro l'edificio interessato; oppure passate entro canalette in PVC corredate di coperchio e fissate "a vista" sulle pareti interne degli edifici.

E' fatto divieto all'Impresa di usare conduttori elettrici isolati con semplice guaina in PVC, posati entro tubazioni protettive "interrate" all'esterno degli edifici (di cui non si può garantirne l'ermeticità alle infiltrazioni d'acqua), oppure posati direttamente senza tubazioni isolanti sopra le passerelle portacavi in lamiera metallica od entro tubazioni metalliche, installate all'interno degli edifici.
Le linee perimetrali o secondarie di alimentazione, che si dipartono dai quadri elettrici di zona, dovranno essere realizzate con conduttori unipolari flessibili del tipo N07V-K aventi grado 450÷750 V, posate entro tubazioni incassate sotto intonaci o sotto pavimento oppure posate entro canalette in PVC installate "a vista" sopra le pareti, lungo i corridoi ed i disimpegni, nei percorsi all'interno degli edifici.
In particolare si dispone:

A) Cadute di tensione

I valori massimi ammissibili per le c.d.t. devono essere del:

- **4%** per i circuiti di illuminazione normale;
- **6%** per i circuiti prese di p.f.m. e utenze F.M.;
- **10%** per i circuiti di illuminazione sussidiaria o di sicurezza (per alimentazione unica);

riferiti ai valori della tensione nominale a vuoto 400/230 V - 50 Hz, secondo delle condizioni locali, e dovranno essere ripartite fra linee principali (comprese quelle di alimentazione della rete ENEL a monte del punto di allacciamento), perimetrali o secondarie sino alle utilizzazioni entro i singoli ambienti, come segue:

- *Impianti di illuminazione Normale:*
  Per le linee Principali (o montanti) e Secondarie dal 2% al 3%
  Per le derivazioni agli utilizzatori (punti luce) dal 2% al 1%
- *Impianti di Forza Motrice a 380 V e Prese di p.f.m. a 220 V:*
  Per le linee Principali e Secondarie dal 3% al 4,5%
  Per le derivazioni alle prese corrente ed agli utilizzatori fissi dal 3% sino all'1,5%
- *Impianti di illuminazione Sussidiaria o di Sicurezza:*
  Per le linee Principali e Secondarie dal 5% al 6%
  Per le derivazioni ed utilizzazioni (punti luce) dal 5% al 4%.

B) Densità di corrente

La densità massima di corrente ammessa per le linee principali e quelle secondarie, non dovrà superare quella ricavabile dalle tabelle CEI-UNEL aggiornate previste per i cavi isolati in gomma o in materiale termoplastico.
Qualora le linee principali di alimentazione, siano realizzate in cavi multipolari o unipolari posati entro tubazioni protettive interrate all'esterno degli edifici, la portata in ampere rilevabile sulle Tabelle dei cataloghi dei fabbricanti, prevista per la posa "direttamente interrata", l'Impresa esecutrice dovrà valutarla come ulteriormente ridotta secondo i valori indicati nelle tabelle CEI-UNEL.
Quando le linee verranno realizzate con cavi unipolari per ciascuna fase, posati entro unica tubazione interrata, o posati affiancati sopra passerella (entro cavedi, orizzontali o verticali), oppure entro condotti o canaline in PVC (fissate "in vista" sulle pareti, sia in percorsi orizzontali che verticali, vanno applicati i coefficienti per raggruppamenti di più cavi e per diversi strati, secondo le Tabelle CEI-UNEL.

C) Distanze

Distanziamento massimo di scatole rompitratta o di ispezione per la posa dei cavi elettrici sotto guaina isolante e dei conduttori unipolari isolati con guaina in PVC del tipo HO7VK, raggruppati a fascio, entro tubazioni protettive interrate all'esterno, od in cunicoli non praticabili incassati sotto pavimento all'interno degli edifici, oppure installati sopra passerelle o canalette entro i vani ricavati nei controsoffitti dei corridoi o di disimpegni, il distanziamento tra le scatole di ispezione o rompitratta delle linee principali o perimetrali di alimentazione dei circuiti (relativi a gruppi di vani), sarà stabilito dal D.L. in rapporto alla natura dei cavi e al loro diametro (diametro del fascio di conduttori o cavetti isolati), da infilare entro la tubazione.
Tuttavia, in condizioni medie di scorrimento e diametri interni secondo norme CEI-UNEL, per cavi e conduttori isolati, il distanziamento resta stabilito di massima come segue:

- ogni ml.30 se il percorso è in rettilineo per le linee principali;
- ogni ml.15 se interposta una curva per li linee principali;per i percorsi delle linee secondarie o perimetrali sotto pavimento sarà consigliabile prevedere il distanziamento:
- con interdistanze di ml.20, se in percorso rettilineo.
- con interdistanze di ml.10, se è interposta una curva.

Qualora la posa dei cavi e dei conduttori elettrici isolati in PVC venga eseguita entro canalette in PVC fissate "a vista" sulle pareti di ambienti interni, l'Impresa dovrà attenersi alle stesse prescrizioni di esecuzione ed in particolare per il distanziamento delle scatole di smistamento e di derivazione dei tipi previsti, rispetterà le distanze più sopra indicate.

ART. 5.2.2: IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE

Le disposizioni che seguono richiamano quanto raccomandato dalle: Norme CEI, dalle prescrizioni emanate dal D.P.R. del 27.04.1955 n.547 sugli impianti elettrici negli edifici civili, dal D.P.R. del 19.03.1956 n.303, sull'igiene del lavoro; nonché dalle prescrizioni illuminotecniche dell'A.I.D.I. (Associazione Italiana di Illuminazione) e raccomandate dal CEI per gli impianti di illuminazione negli ambienti interni.

A) Illuminamenti Minimi e Massimi previsti

Gli illuminamenti minimi dovranno risultare compatibili con quelli precisati nel sopra menzionato D.P.R. 19.03.1956, n°303, "Norme generali per l'igiene del Lavoro" Titolo II art.10, che prevedono una illuminazione artificiale idonea, per intensità qualità e distribuzione delle sorgenti luminose, alla natura del lavoro.

Per quanto riguarda l'intensità (illuminamento misurato all'altezza del piano di riferimento o di lavoro, mt.0,85), ove esigenze tecniche non ostino, devono essere assicurati i seguenti illuminamenti MEDI, raccomandati dalla norma UNI 10380:

- per passaggi, corridoi, scale	Emed =	100 lux;
- per scale ed ascensori	Emed =	150 lux;
- per magazzini e depositi	Emed =	150 lux;
- aule scolastiche	Emed =	300 lux;
- laboratori scolastici	Emed =	500 lux;
- uffici in genere	Emed =	300÷500 lux;
- palestre	Emed =	500 lux;

Particolare cura dev'essere posta per evitare fenomeni di abbigliamento sia diretto che indiretto, scegliendo per le plafoniere equipaggiate con tubi fluorescenti, appropriati diffusori con schermi ad alette, e facendo in modo che nel campo visuale delle persone non compaiono oggetti la cui luminanza superi rapporti di 20 volte i valori medi.

B) Rifasamento alimentatori per lampade a scarica nei gas

Tutti i circuiti di illuminazione a fluorescenza, relativi ad ogni accensione, dovranno avere un fattore di potenza cosfi=0,9, ottenibile con alimentatori in esecuzione rifasata cioè corredati di condensatore di rifasamento, secondo le prescrizioni di leggi vigenti (vedasi Provvedimento CIP n.11/1978, e n.35 e 36 del 14.09.1979, relativi alle nuove condizioni di forniture e tariffazione della energia elettrica per tutte le utenze con potenza impegnata maggiore di 10 KW)

Pertanto dal 01.12.1981 secondo il sopra menzionato provvedimento CIP, tutte le forniture in locali o luoghi diversi dalle abitazioni, con potenza impegnata superiore ai 10 KW, debbono avere il valore minimo del fattore di potenza istantaneo in corrispondenza del massimo carico, pari a cosfi=0,9 e quello mensile non deve essere minore a 0,7.

Inoltre gli alimentatori delle plafoniere per illuminazione interna, previste nel progetto esecutivo dovrebbero essere dotate di dispositivo conforme alle norme CEI per la soppressione dei disturbi radio (D.M. 09.10.1980).

C) Dimensionamento circuiti luce coefficienti carico convenzionale.

Il dimensionamento dei circuiti di illuminazione, sia nei riguardi degli effetti termici che della caduta di tensione, deve essere studiato ed attuato:

- con riferimento ai carichi reali imputabili ai singoli apparecchi utilizzatori, qualora siano note le potenze effettive di tutti gli utilizzatori destinati a funzionare simultaneamente. Comunque con questo procedimento, le sezioni nominali risultanti per i circuiti, non dovranno essere inferiori ai valori minimi computati secondo i criteri del procedimento che segue, riferito invece ai carichi convenzionali;
- con riferimento ai Carichi Convenzionali, ogni qualvolta non siano note le potenze effettive di tutti gli apparecchi utilizzatori suscettibili di funzionare simultaneamente.

Secondo l'art.1.4.02 delle Norme CEI 64-3, per "Carico Convenzionale" di un impianto utilizzatore, o di una sua parte, si intende la somma dei valori ottenuti applicando alla potenza nominale assorbita degli apparecchi utilizzatori (plafoniere, lumi, centri luminosi) ad installazione fissa ed a quella corrispondente alla corrente nominale presunta nelle prese a spina (2x10 A+T), alimentate da tale impianto, i coefficienti per la determinazione del carico convenzionale (tabella 2.2.04) delle Norme CEI 64-3).

Le linee derivate ai singoli apparecchi utilizzatori (plafoniere, lumi) o alle singole prese a spina, dovranno essere dimensionate per il carico nominale dell'apparecchio o per la portata nominale della presa a spina (2,2 KVA a 220 Volt-50 Hz, con cosfi=0,85 per tener conto dei carichi parzialmente induttivi).

Le sezioni nominali minime dei conduttori in rame, relativi ai circuiti d'illuminazione, per quanto concerne le portate di corrente, e le cadute di tensione, e per il coordinamento delle protezioni di sovracorrenti (da prevedere nei quadri elettrici di piano di zona), sono prescritte dalle Norme CEI come segue:

- derivazioni dalle singole prese luce con portata sino a 10 A, o con potenza unitaria < 2,2 KW 1,0 mm^2.
- derivazioni per gruppi di tre o quattro prese luce con portata sino a 10 A cadauna, primo tronco 2,5 mm^2.

- derivazioni ai singoli punti luce (anche per il condutture di protezione o di terra) 1,5 mm^2.
- linee perimetrali o dorsali del piano, derivate dal quadro elettrico di piano o di zona 4,0 mm^2.
- tronchi successivi in cascata 2,5 mm^2.

Il dimensionamento dei conduttori e delle apparecchiature previste nel Q.E. di piano per la protezione dai sovraccarichi, deve assicurare che la temperatura da raggiunta, al passaggio della corrente simultanea, non superi entro il contenitore o l'involucro dell'armadietto il valore di 35 °C. onde evitare che danneggi sia l'isolamento che le strutture del quadro ed i cablaggi stessi. Per determinare la portata massima ammissibile dai conduttori, le norme prescrivono di assumere la temperatura ambiente media di 30 °C.
La distribuzione dei circuiti di illuminazione per ogni piano del complesso edilizio dev'essere eseguita sulla rete a B.T. (380/220 V 50 Hz), suddividendo in modo pressoché equilibrato i carichi luce, su tre circuiti monofasi o multipli di tre, con scarti percentuali inferiori al 15%.

ART. 5.2.3: IMPIANTI DI FORZA MOTRICE UTILIZZAZIONI DI PRESE DI P.F.M.

Le prescrizioni che seguono si riferiscono a:
1) Impianti di Forza Motrice per utilizzazione: radiologia, apparecchiature laboratori, cucine e mense;
2) Impianti di Forza Motrice per alimentazione di motori relativi ai Servizi Tecnologici: centrale idrica, autoclave centrale termica, locali macchine per elevatori (ascensori, montacarichi);
3) Impianti speciali che hanno delle prescrizioni particolari per la loro realizzazione);
4) Impianti per alimentazione degli utilizzatori monofasi a 220 Volt, cioè di p.f.m. da 2x16 A+T, per: macchine d'ufficio, boiler, aspiratori d'aria, termoconvettori, condizionatori d'aria.

A) Caratteristiche della tensione e corrente di alimentazione.
In mancanza di altre indicazioni specifiche, la tensione disponibile per gli impianti elencati s'intenderà quella normalizzata a tensione stellata (tra fase e neutro) 220 a terra (sistema TT, o TN).

B) Condizioni del Neutro sulle reti di distribuzione 380/220 V.
Si fa divieto all'Impresa esecutrice degli impianti elettrici di impiegare il conduttore di neutro come "conduttore di protezione" da tensioni di contatto, sia per gli utilizzatori trifasi che monofasi, in quanto dalle vigenti prescrizioni antinfortunistiche e del CEI è sempre previsto un conduttore di protezione separato, collegato alla rete di terra principale (sia per la messa a terra delle masse metalliche, che per la protezione da correnti di dispersione).

C) Disposizioni per il dimensionamento dei conduttori.
L'amministrazione appaltante dovrà indicare le caratteristiche essenziali e la potenza in KW dei singoli apparecchi utilizzatori, che sono compresi nell'appalto raggruppandoli per impianti di F.M. o per servizio svolto.
Qualora l'Amministrazione o la D.L. non precisi singolarmente le potenze delle utilizzazioni di F.M. e di p.f.m. (monofasi) ed i relativi coefficienti di contemporaneità, per la valutazione del carico convenzionale, saranno osservate le Norme CEI in vigore alla data di progetto, le relative raccomandazioni del CEI e le prescrizioni antinfortunistiche dell'ex ENPI.
Per quanto riguarda il fattore di potenza dei carichi induttivi, in mancanza di diversa specificazione, esso sarà assunto al valore convenzionale tra 0,70 e 0,80.

D) Circuiti.
I circuiti degli impianti di F.M. (trifase) e di utilizzazione p.f.m. (monofase), dovranno uniformarsi, per quanto concerne le loro modalità d'esecuzione, la caduta di tensione, la densità massima di corrente, le sezioni e gli isolamenti minimi ammessi, per i relativi conduttori, alle condizioni particolari espresse nel presente Capitolato Speciale d'appalto.

E) Dimensionamento Linee di alimentazione. Fattori di carico convenzionali
In mancanza di precisazioni da parte dell'Amministrazione appaltante per la determinazione dei carichi convenzionali di ciascun impianto F.M. e del carico massimo assorbibile dalla rete di forza motrice trifase a 380 V, in funzione dei valori in KW assorbiti dai singoli utilizzatori (o motori) trifasi o dalle erogazioni per prese di corrente monofase (prese di p.f.m. a 220 V, 2x10 A e 2x16 A), da ripartire in modo equilibrato su rete trifase con neutro, si terrà conto dei coefficienti di carico come definiti precedentemente a seconda delle condizioni di esercizio degli utilizzatori oppure delle prese di p.f.m., adibite ad un determinato servizio, con i coefficienti sopra menzionati si valuterà la potenza massima contemporanea assorbibile, da ciascun piano dell'edificio e dall'interno impianto di F.M..
In particolare si ritiene utile per l'edificio in oggetto destinato a complesso scolastico indicare i coefficienti per la determinazione antistatico, e corredate di guarnizioni di tenuta alla polvere, tra il corpo e lo schermo (protezione IP 40).
Per i locali destinati ai "Servizi Igienici" sono previste plafoniere in "esecuzione stagna" IP 44 od IP 55 con lampade fluorescenti mentre per i box destinati a semplici W.C. plafoniere con coppa diffondente in vetro satinato e piastra di

fissaggio a parete invisibile (bassa metallica in lastra di lamiera zincata a fuoco), o base in materiale termoplastico antiurto di color bianco, corredata di lampada ad incandescenza da 40 W, oppure da 60 W.
Nei locali destinati ad "Impianti Tecnologici" dovranno essere previste plafoniere monolampada 1x36 W o bilampada da 2x36 W equipaggiate con tubi fluorescenti, ma in esecuzione stagna IP 55, cioè con corpo in resine termoresistenti rinforzate con fibre di vetro, di color grigio chiaro, stampato ad iniezione, corredate di riflettore in lamiera di acciaio verniciato con smalto bianco e di schermo policabornato infrangibile od in plexiglas, esternamente con superficie liscia antipolvere ed all'interno con prismi longitudinali con trattamento antistatico, completo di ganci di sospensione e bocchettoni pressacavo, corredate di alimentatori rifasati e di lampade fluorescenti tubolari.
Tutti gli equipaggiamenti elettrici delle plafoniere dotate di alimentatore a 220 V - 50 Hz, dovranno essere corredati di condensatore di rifasamento sino a cosfì=0,9, secondo il Provvedimento CIP n.11 del 1978.
Gli apparecchi di illuminazione ad incandescenza dovranno essere forniti completi di portalampade e lampade ad incandescenza dei tipi previsti; quelle a fluorescenza debbono essere equipaggiati di portalampade, portastarter, alimentatori a 220 V 50 Hz, e condensatori di rifasamento, nonché di cablaggi elettrici interni e di morsetto di "Terra"; corredati delle lampade fluorescenti.
Le lampade ad incandescenza, i tubi fluorescenti, le lampade a scarica nei gas (a bulbo o tubolari), di qualsiasi tipo debbono essere delle migliori Case Nazionali, precisandone. tipo, potenza assorbita in W, tonalità di luce (o temperatura di colore in K, per lampade a scarica nei gas), e flusso luminoso in lumen.
Gli alimentatori della lampada fluorescenti tubolari o di quelle a scarica nei gas di qualsiasi tipo, dovranno essere pure delle migliori Case costruttrici nazionali: tutti in esecuzione rifasata a cosfì= 0,9, secondo i provvedimenti vigenti del CIP.
Le plafoniere monolampada o bilampada, previste per montaggio incassato a cassonetto in lamiera d'acciaio dello spessore non inferiore ad 8/10 mm., stampato, e previo trattamento anticorrosivo fosfograssaggio, verniciato elettrostaticamente con smalto grigio o nero all'esterno e con smalto bianco riflettente all'interno; essiccazione al forno a 180 °C.; corredate di schermo a lamelle, stampato in lamierino d'acciaio verniciato color bianco, fissato a filo delle doghe del soffitto.
L'Impresa dovrà realizzare la posa in opera delle suddette plafoniere, mediante le staffe appropriate, fornite dalla stessa Casa costruttrice delle plafoniere, sia per il montaggio singolo, che in fascia continua.
Il montaggio degli apparecchi di illuminazione dovrà essere eseguito secondo le prescrizioni del presente capitolato.
Le plafoniere monolampade o bilampada, equipaggiata con tubi fluorescenti da: 2x18 W, 2x36 W, 1x58 W, per installazione diretta nei soffitti, dovranno avere il corpo in lamiera di acciaio stampato spessore 9/10 mm trattamento anticorrosivo di fosfograssaggio, e verniciatura elettrostatica con smalta bianco essiccata al forno a 180 °C.
Per ridurre l'effetto dell'abbagliamento, dette plafoniere debbono avere uno schermo del tipo lamellare e consentire quindi un migliore ricambio d'aria alle lampade ed una lunga vita media (protezione Ip 20), oppure di coppa diffondente in materiale acrilico trasparente prismatizzato, od in metacrilato trasparente plurilenticolare anabbagliante, stampato ad iniezione con un trattamento del "carico convenzionale" dei diversi utilizzatori e di prese di F.M..

- prese di p.f.m. a 220 V, da 2x10 A+T (camere letto e toilette, locali visita e medicazione, lab. analisi, studi medici,etc.) 0,10
- prese di p.f.m. a 220 V, da 2x16 A+T (corridoi, servizi igienici, loc. servizi generali ed imp. tecnologici, dep., studi medici) 0,15
- locali destinati a: ambulatori visite, uffici amm., soggiorni, cucine, etc. (con assorbimenti presumibili superiori a 1000 W) 0,20
- impianto condizionamento centralizzato 1,20
- impianti tecnologici: centrale termica, idrica, autoclave, scarico e trattamento di acque nere, etc. 0,60
- impianti elevatori: ascensori, elevatori per il motore di maggior potenza 3,00
- per il successivo 1,00

Per le prese di luce o p.f.m. da 2x10 A, si considera una potenza massima erogabile di 2200 VA; per le prese di p.f.m. da 2x16 A si considera la potenza massima erogabile di 3600 VA, sempre a 220 Volt.
Nel dimensionamento di ciascuna linea derivata dalle scatole ubicate del locale, sino alla presa di p.f.m., si considera un coefficiente di carico convenzionale uguale ad 1 se la linea derivata alimenta 3 prese in cascata, la linea si dimensionerà rispettivamente fcc=0,30, moltiplicando per la somma delle potenze erogabili dalle prese.
Per ogni Quadro Elettrico Secondario, di piano o di zona si dovrà stabilire un carico convenzionale con le stesse modalità previste precedentemente nel presente Capitolato.
Per le Linee Principali che alimentano i quadri elettrici di smistamento relativi ai singoli corpi del complesso edilizio, si dovrà stabilire un carico convenzionale con le stesse modalità previste precedentemente nel presente Capitolato Speciale.

F) Sezioni minime per i conduttori delle linee di p.f.m.
Qualora non sia previsto diversamente nel progetto esecutivo o non vengono date dalla D.L. particolari istruzioni, le derivazioni alle singole prese da 2x10 A+T, dovranno avere linee della sezione minima di 3(1x1,5 mmq.) compreso il

conduttore di protezione; mentre le derivazioni alle singole prese da 2x16 A+T, dovranno avere linee della sezione minima di 3(1x2,5 mmq.).

ART. 5.2.4: COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI DELLE STRUTTURE METALLICHE

Negli ambienti a destinazione specialistica, in conformità a quanto previsto dalla vigente normativa e secondo le indicazioni della D.L., tutte le strutture metalliche di qualsiasi genere, che si trovino ad un'altezza inferiore a m.2,50 dal pavimento, devono essere elettricamente connesse tra loro mediante "conduttori equipotenziali" in rame di sezione non inferiore a **6 mm^2**, facenti capo ad un conduttore in rame di sezione **16 mm^2**, disposto ad anello senza giunzioni, quale collettore lungo il perimetro di un grande locale, oppure disposto come "dorsale di protezione" lungo i corridoi.
Questo sistema di protezione per ridurre le differenze di potenziale tra le tubazioni metalliche ed altre strutture in metallo, si applica in tutti i locali del complesso edilizio in oggetto che sono dotati di infissi in metallo, di radiatori (in fusione di ghisa od in lamiera d'acciaio saldata), nei locali umidi o bagnati dei Servizi Igienici e delle Tolette, Bagni, Docce, Antigabinetti, dove sono presenti anche le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico di acqua.
Inoltre, dovranno essere realizzati i "collegamenti equipotenziali" con conduttori **da 16 mm^2** sulle intelaiature metalliche (in ferro o in alluminio anodizzato) infisse nelle strutture murarie, di vetrate interne, ringhiere di scale (interne ed esterne), intelaiature, contenitori e canalizzazioni in metallo, esistenti nei locali degli Impianti Tecnologici (Autoclave, Caldaia).
L'Impresa dovrà inoltre realizzare in uno o più punti dell'edificio, a secondo delle dimensioni ed in base alle istruzioni del D.L., alcuni "collegamenti equipotenziali" all'armatura in ferro della struttura in cemento armato dei pilastri del piano terra o del piano interrato.
Le sezioni minime dei **"conduttori equipotenziali secondari"**, denominati **EQS** dalle **Norme CEI 64-8**, che vengono derivati dalla dorsale del corridoio (conduttore o linea perimetrale di Terra), oppure dall'anello collettore (negli edifici ad uso medico), non devono essere inferiori a:

- **2,5 mm^2** per i collegamenti protetti, cioè posati entro tubazioni protettive incassate sotto traccia o dentro minicanali in PVC installati "in vista" (questi ultimi delle dimensioni minime di mm.20x10);
- **4 mm^2** per i collegamenti non protetti meccanicamente, cioè fissati "in vista" mediante gaffette o cavallotti in PVC direttamente a parete sulle strutture murarie, senza tubi o minicanali di protezione.

I conduttori equipotenziali principali o dorsali, dovranno essere realizzati in rame a treccia flessibile del tipo N07V-K sotto guaina di PVC di colore regolarmente giallo-verde e di sezione non inferiore a 16 mm^2, come precisato più sopra, posati entro tubazioni protettive in PVC incassate sotto traccia, o gaffettate "in vista" su parete, oppure entro canaline o minicanali in PVC installate "in vista" sulle pareti delle strutture murarie.
Anche i **"conduttori equipotenziali EQS"** e le derivazioni alle strutture metalliche, di sezione non inferiore a **6 mm^2** devono essere realizzati con conduttori isolati del tipo N07V-K e sempre con guaina in PVC del **colore giallo-verde**.
Le connessioni di giunzione e di derivazione dovranno essere eseguite con morsetti a pettine in ottone cadmiato o nichelato dotati di bulloni di serraggio in acciaio zincato, oppure con morsetti pinzettati della migliore qualità, accertandosi che la pinzettatura venga eseguita a perfetta regola d'arte (sia dal lato meccanico che elettrico).
Le connessioni alle tubazioni metalliche di adduzione e di scarico, esistenti nei locali umidi o bagnati: Servizi Igienici, Cucine, Lavanderie, locali degli Impianti Tecnologici, dovranno essere realizzati dall'Impresa mediante fascette in lamierino zincato e morsetti in ottone nichelato o cadmiato, anche pinzettati.
Le connessioni sugli infissi metallici o sulle intelaiature metalliche, dovranno essere realizzati mediante morsetti a capocorda in ottone cadmiato o nichelato, o del tipo ad occhiello da pinzettare, fissati con bulloni o viti autofilettanti in acciaio, zincopassivate o nichelate; onde assicurare la continuità metallica per lungo tempo, esente da ossidazioni.
La resistenza dei "conduttori equipotenziali", sia principali EQP, che secondari EQS, tenuto conto anche delle resistenze di contatto delle connessioni, non deve superare il valore di 0,15 Ohm.
Le prescrizioni di esecuzione dei "collegamenti equipotenziali" indicate nel presente Capitolato, debbono essere rispettate dall'Impresa, in quanto detti collegamenti sono destinati a ridurre le tensioni di contatto pericolose, soprattutto nel caso di inefficienza dei dispositivi di interruzione del "guasto a Terra"; infatti realizzandoli a regola d'arte, si ottiene l'effetto di diminuire la Resistenza complessiva di Terra e di aumentare l'efficienza del sistema di protezione dell'impianto elettrico.

ART. 5.2.5: IMPIANTO PRINCIPALE DISPERSORE DI TERRA

L'impianto di Terra definito dall'art.2.1.38 delle Norme CEI 64-8, come l'insieme dei dispersori, dei "conduttori di protezione" e dei "conduttori equipotenziali", è destinato a realizzare la "messa a terra" di protezione e di funzionamento degli impianti elettrici.
L'impianto di terra dovrà essere realizzato secondo le normative di legge vigente per quanto riguarda la progettazione, la realizzazione e il collaudo, quindi deve rispettare;

- Le norme CEI 64-8 del 1/6/1984, fasc. n.668, "impianti elettrici utilizzatori" (art.2.1.38+2.1.55, art.9.1.01+10.1.03);

- Il D.P.R. n.547 del 27/4/1955 (artt.271-324-325-326, etc).

L'impianto sarà costituito da un "anello dispersore di terra" in contatto intimo con il terreno, costituito da una corda di rame nudo elettrolitico, che dovrà essere posato ad una profondità non inferiore a m.0,60 dal piano di calpestio, previo scavo di un cunicolo eseguito alla distanza di circa m. 1,50-2,00 dalle fondazioni perimetrali dell'edificio interessato oppure interrato nel cortile interno di un fabbricato, può essere usata piattina di ferro zincato della sezione non inferiore a mm.25x4.

La corda di rame nudo non dovrà essere inferiore alla sezione nominale di 1x35 mmq. posata entro il cunicolo con terreno vegetale (Humus) riportato entro il cunicolo e costipato alla corda di rame per uno strato non inferiore a cm.20, sia al di sotto, che al di sopra del conduttore.

E' esclusa la posa diretta del conduttore dispersore di terra e dei paletti verticali, sia in terreno ghiaioso sabbioso, detriti da costruzioni, sia in terreno roccioso (calcareo, arenaria, lavico, etc.), in quanto i materiali sopra menzionati presentano una elevata resistività alle correnti di dispersione verso terra.

Il "conduttore di Terra", costituente l'anello di dispersione orizzontale, dovrà essere integrato da dispersori di terra infissi nel terreno; nei percorsi rettilinei disposti a distanze inferiori o eguali a 20,00 ml., oppure nei cambiamenti di direzione del percorso o nei punti di giunzione e derivazione con le "discese da conduttori protezione" o da "calate" della gabbia di Faraday.

I dispersori verticali posti in intimo contatto con il terreno dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- paline in acciaio ramato elettroliticamente con spessore ca. 50-60 micron, trattamento antiossido; del diametro = 18 mm. e della lunghezza di ml.1,50;
- paline tubolari in ferro a fuoco, con punta ad una estremità ed orecchietta forata all'altra; del diametro = 60 mm., spessore =>3 mm., lunghezza ml. 1,50 o maggiore;
- puntazze in ferro profilato di sezione a croce od a T, con spessore non inferiore a 3 mm. lunghezza non inferiore a ml.1,50, esecuzione con zincatura a fuoco, corredate di orecchietta forata.

I morsetti dovranno essere: del tipo universale per dispersori cilindrici ramati, in ottone cadmiato del tipo a capocorda con 2 o 4 bulloni di serraggio per le paline con orecchietta, i bulloni per il fissaggio all'orecchietta devono essere in acciaio corredati di rondelle e dado, tutti in esecuzione zincata a fuoco.

Nei punti di connessione dei conduttori di terra con i paletti dispersori, infissi verticalmente nel terreno, si devono realizzare dei pozzetti di ispezione in:

- vetroresina robusta, con relativo chiusino carrabile, con fondo aperto, sezione rettangolare e dimensioni di mm.300x200x220 all'interno, oppure di mm.400x300x315 all'interno;
- getto di calcestruzzo cementizio dosato a Kg.750/mc. d'impasto, delle dimensioni interne di cm.4040x60 e spessore pareti cm.15, corredati in ghisa e controtelaio, tipo leggero, ma carrabile;
- in muratura di mattoni pieni, con malta cementizia, delle dimensioni interne di cm.30x30x60, corredati di chiusino controtelaio, in fusione di ghisa, oppure con piastra in lamiera di acciaio striata, spessore ca. 5 mm., sempre carrabile.

Il fondo dei pozzetti dev'essere sempre aperto e perdente per consentire lo smaltimento delle acque piovane.

Le discese dal collettore principale o nodo equipotenziale di terra dell'impianto di terra, sino all'anello dispersore interrato all'esterno degli edifici, definiti "conduttori di terra" che non si trovano in intimo contatto con il terreno, devono essere previste in treccia di rame flessibile isolata in PVC, con guaina giallo-verde di sezione nominale 1x25 oppure 1x50 mmq.; in ogni caso la sezione del conduttore "PE" non dev'essere inferiore al valore determinato con la seguente espressione:

$$S = \sqrt{\frac{I^2 t}{K}} (mmq)$$

dove:

I = valore efficace della corrente di guasto che percorre conduttore di protezione, per un guasto franco a massa in (A);

t = fattore di interruzione del dispositivo di protezione in sec.;

K = fattore dipendente dal materiale del conduttore di protezione e della natura dell'isolante della guaina o del rivestimento esterno di cavi; ricavabile dalle Tabelle IV, V, VI, VII dell'art.9.6.01, Norme CEI 64-8.

La sezione minima del conduttore di protezione Sp, può essere determinata con riferimento alla Tabella VIII del suddetto art.9.6.01, in relazione alla sezione dei conduttori di fase.

Per le derivazioni secondarie dei conduttori di protezione, negli impianti elettrici di assorbimento ridotto, lungo i percorsi di corridoi (Ospedali, Uffici, Alberghi, Scuole, etc.), qualora vengono previste corde di rame, flessibile del tipo N07VK, con guaina in PVC giallo-verde, queste non devono avere sezione inferiore a mm^2 16.

Qualora il conduttore di protezione non faccia parte dello stesso cavetto che contiene i conduttori di fase, la sua sezione non deve essere minore di 2,5 mm^2 (se è prevista una protezione meccanica entro tubo o cornice in PVC); 4 mm^2 se non è prevista alcuna protezione meccanica (tubo, canalina o cornice in PVC).

I conduttori equipotenziali principali "EQP", cioè che connettono masse estranee (tubazioni metalliche) al nodo equipotenziale o collettore principale di terra, se di rame devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mm^2 ed un massimo di 25 mm^2
Si precisa che per conduttori equipotenziali supplementari "EQS", si intendono ad esempio, quelli che connettono tubazioni metalliche di acqua, termosifoni dei servizi igienici, con il morsetto del conduttore di protezione PE principale (montante o linea perimetrale di piano).
I conduttori di Terra, **NON** in contatto intimo con il terreno richiedono una protezione isolante entro tubazione in PVC e devono essere sempre sfilabili ed ispezionabili quando:

- collegano ai dispersori le "calate" degli impianti di protezione dalle scariche atmosferiche;
- collegano i ferri dell'armatura dei plinti di fondazioni in c.a. all'anello dispersore di terra interrato;
- collegano il collettore o nodo equipotenziale di terra dello impianto di terra, all'anello dispersore di terra esterno ed interrato;
- hanno percorsi "in vista" sopra struttura murarie e possono essere soggetti a danneggiamenti meccanici od a corrosioni chimiche da salsedine (all'esterno di fabbricati);
- si trovano in vicinanza di impianti di terra indipendenti.

Le tubazioni protettive isolanti saranno di tipo e di robustezza diversa, secondo l'ambiente dove andranno installate.
Quando l'impianto elettrico utilizzatore dispone di una cabina propria di trasformazione a tensione nominale maggiore di 1000 Volt (cioè 10 o 20 KV), l'impianto di terra unico dev'essere dimensionato in modo che, con la più elevata corrente di guasto a terra del sistema a tensione superiore a 100 V, non si verifichino in nessun punto del terreno, sia all'esterno, sia all'interno dell'impianto, tensioni di contatto e tensioni di passo superiori a:

- 50 V quanto non si provveda all'eliminazione rapida dei guasti di terra;
- 125 V quando si provveda all'eliminazione dei guasti di terra entro 1s.

I valori della corrente di guasto a terra Ig e della durata in secondi della stessa, debbono essere richiesti all'ENEL.
Negli impianti utilizzatori a tensione nominale < 1000 V, devono essere collegati all'impianto di terra (collegamenti equipotenziali):

- tutte le parti metalliche di macchinari e apparecchiature elettriche (carcasse motori, pompe, compressori, armadi dei Q.E., contenitori per quadretti e apparecchiature in lamiera metallica od in fusione di leghe leggere o di ghisa); definite "masse";
- tubazioni metalliche di: termosifoni, acqua, gas etc.; canali in lamiera per impianti di condizionamento o ventilazione, infissi metallici anche in alluminio estruso anodizzato, piastre in lamiera d'acciaio striata per copertura cavedi, definite "masse estranee";
- tutte le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque gli infissi metallici, i termosifoni, previsti nei locali dei servizi igienici, etc. dovranno avere i conduttori EQS collegati ai conduttori di protezione (vedasi "Collegamenti Equipotenziali" del presente Capitolato Speciale);
- i poli di terra di prese di corrente monofasi e trifasi ed i morsetti di terra di: plafoniere, apparecchi di illuminazione, banchi di lavoro ed apparecchi elettromedicali con custodia metallica, previsti con collegamento fisso alla rete elettrica.

Qualora l'elevata resistività del terreno in cui sorge l'edificio, impedisce di ottenere un impianto di terra che all'atto della misurazione della resistenza totale di terra dia un valore:

Rt < 50 Volt/Ig (Ohm)

non accettabile in relazione alla presunta corrente di guasto a terra, si potrà migliorare i valori delle singole resistenze dei dispersori infissi nel terreno, eseguendo un trattamento del terreno a contatto intimo con le paline, mediante speciali soluzioni di GELO-SAL, o similare, che migliora la conducibilità del suolo, riducendo la resistenza ohmmica del terreno di circa il 50%, e formando un gelo igroscopico di natura chimica.
Per una maggiore sicurezza contro i pericoli di contatti indiretti pericolosi, attraverso le masse metalliche degli impianti elettrici ed attraverso le masse estranee, sarà opportuno prevedere nei quadri elettrici di zona, interruttori differenziali ad elevata sensibilità mentre nel Q.E. generale o Principale di distribuzione, differenziali del tipo con relè a tempo ritardato.

ART. 5.2.6: IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

La realizzazione degli impianti per la protezione contro le scariche atmosferiche dovrà essere effettuata sulla base delle prescrizioni di cui alle Circolari 2 marzo 1939, n°45 e 7 febbraio 1961, n°15, tenendo presenti le disposizioni di cui al D.P.R. 27 aprile 1955, n°547, al D.M. 12 settembre 1959, al D.P.R. 26 maggio 1959, n°689, al D.M. 22 febbraio 1965 ed infine le disposizioni di cui al D.P.R. 6 dicembre 1991, n°447 di attuazione della Legge 46/90. Tale realizzazione comporterà inoltre l'osservanza delle seguenti norme:

CEI 81-1 – Protezione delle strutture contro i fulmini
CEI 81-2 – Guida alla verifica degli impianti di protezione contro i fulmini

CEI 81-3 – Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia

ART. 5.2.7: IMPIANTO DI SEGNALAZIONE ACUSTICA DEGLI INGRESSI

Dagli ingressi esterni dell'edificio in particolare ai piani inferiori, dovranno essere previsti impianti di chiamata mediante campanello o suoneria a forte suono con timpano in ottone del D= 62 mm circa, alimentata in bassa tensione a 24 Volt 50 Hz tramite un piccolo trasformatore monofase, con rapporto 220/24V, da installare nel quadro elettrico di zona più prossimo.
Il pulsante di chiamata installata all'esterno lateralmente alle porte d'ingresso, dovrà essere in esecuzione stagna di resine isolanti, con grado di protezione non inferiore ad IP55.
L'impianto sarà completato delle linee elettriche dal pulsante alla suoneria e per l'alimentazione del trasformatore sopra menzionato nella suoneria, realizzate con conduttori isolati in PVC, previste a parte per la rete elettrica di distribuzione degli impianti elettrici.

ART. 5.2.8: IMPIANTO DI TUBAZIONI PROTETTIVE PER RETE TELEFONICA INTERNA

Gli impianti telefonici interni negli edifici civili dovranno essere realizzati con l'osservanza di tutte le prescrizioni generali e particolari di cui al presente articolo, in quanto applicabili, nonché con l'osservanza delle prescrizioni che fornirà la Società che gestisce il servizio telefonico alla quale l'Appaltatore sarà tenuto a rivolgersi e presso la quale assumerà le necessarie informazioni.
Dovranno essere ancora osservate le disposizioni di cui alle norme CEI 103-1 (impianti telefonici interni), CEI 64-50, al D.P.R. 20 marzo 1956 n°323 ed al D.M. 17 aprile 1998, n°179.
Qualora non venga diversamente prescritto dall'Amministrazione appaltante l'intervento dell'Impresa installatrice, sarà limitato alla fornitura in opera della rete di tubazioni protettive, delle scatole di transito, delle cassette di smistamento con morsettiera del tipo telefonico, e delle scatole unificate da incasso per i punti di erogazione telefonica, facenti capo al Centralino per servizio interno ed urbano, dell'intero complesso edilizio.
Nel caso l'impianto elettrico ristrutturato venga realizzato con canaline in PVC del tipo rispondente alle Norme CEI 23-19, si potranno installare entro le suddette canalizzazioni i separatori di circuiti in PVC previsti per sistemi elettrici a correnti deboli dal costruttore della canalina.
Entro detto settore della canalina, potranno essere installati i cavetti telefonici dell'ente telefonico, oppure si potranno installare tubazioni in PVC del tipo flessibile RK 9 o RK 15; purché lungo l'intero percorso del cavo telefonico, compresi gli incroci e le scatole di derivazione, in nessun punto si verifichino promiscuità tra canalizzazioni telefoniche e cavi elettrici per sistemi elettrici a correnti forti (B.T.: 220 Volt) ed a correnti deboli (campanelli, segnalazioni diverse, citofoni, cavi coassiali per le prese TV).
La rete telefonica interna dovrà diramarsi dalla cassetta di arrivo del cavo telefonico esterno dell'ente telefonico, oppure dal locale destinato al centralino telefonico.
Per le erogazioni telefoniche del complesso, bisognerà predisporre una rete di tubazioni protettive separata da quella facente capo al centralino, questa rete di tubazioni dovrà diramarsi dal posto dove è prevista la cassetta arrivo cavo urbano dell'ente telefonico e dovrà raggiungere le scatole da incassare, previste per gli allacciamenti dei telefoni a gettoni nei punti indicati sulle planimetrie.
Sui disegni planimetrici del progetto esecutivo dopo il sopralluogo dei tecnici dell'ente telefonico dovranno essere indicati dall'Impresa, oltre al locale destinato al Centralino, i percorsi delle tubazioni con relativi diametri e numero dei tubi oppure il percorso della canaletta "in vista", l'ubicazione delle scatole unificate per gli allacciamenti dei telefoni; inoltre il locale destinato alle batterie di accumulatori e la tubazione protettiva tra questo ed il posto previsto per la apparecchiatura di carica (raddrizzatore), da installare nel locale centralino destinato al tavolo operatore (centralinista), nel caso che l'impianto telefonico sarà dotato di centralino telefonico per servizio urbano ed interno.
Prima di dar corso alla realizzazione della rete telefonica interna al complesso edilizio, l'Impresa installatrice, previ accordi presi dalla D.L. con i Tecnici locali dell'ente telefonico, si dovrà definire nel corso del sopralluogo di questi ultimi, il "tracciato della rete di cavi telefonici", l'ubicazione della cassetta di arrivo cavo urbano dell'ente telefonico, l'ubicazione delle scatole di transito e delle cassette di smistamento e punti allacciamento telefoni.
Eventuali varianti o modifiche richieste dai Tecnici dell'ente telefonico per quanto riguarda le tubazioni protettive, dovranno essere annotate dall'Impresa sui disegni planimetrici del progetto esecutivo.
Per i percorsi delle tubazioni protettive o delle canalette in PVC all'interno del complesso edilizio, installate sotto pavimento o sotto traccia, o sopra le pareti "in vista", oppure nei cavedi verticali, dovranno essere usate tubazioni in PVC pesante dei tipi già previsti nel presente Capitolato, e dei diametri adeguati ai cavetti telefonici a diverse coppie.
Nei percorsi all'esterno di fabbricati da interrare entro scavo o entro cunicolo, dovranno essere previste tubazioni del tipo RK15 sino a diametri 50 mm e cavidotti del tipo U/750 N per diametri esterni da 63 mm a 110 mm, con giunti a bicchiere incollati ermeticamente con mastice speciale.
Le scatole di transito e le cassette di smistamento rete telefonica, previste all'interno dei fabbricati, dovranno essere in esecuzione da incasso a parete o da esterno con grado IP 44 (o IP 55) in tecnopolimeri autoestinguenti con coperchio di

color bianco avorio, fissato con quattro viti in ottone cadmiato; le cassette di smistamento con morsettiera telefonica saranno in resine robuste e con coperchio fissato con quattro viti.

ART. 5.2.9: MONTAGGIO APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Nel caso che l'Amministrazione appaltante acquisterà direttamente gli apparecchi di illuminazione (plafoniere, lumi, proiettori, e le armature per l'esterno, lumi stagni) corredati dei complessi di alimentazione (reattori, portalampade, portastarter, starter, condensatori di rifasamento, lampade), etc.; l'Impresa esecutrice dovrà provvedere alla posa in opera ed all'attivazione dei corpi illuminanti, sempre con le lampade fornite dall'Amministrazione, sottoponendo la relativa offerta per la posa in opera (montaggio, allacciamento alla rete di alimentazione ed eventuali cablaggi elettrici interni agli apparecchi ed accessori di montaggio).
Sia che si verifichi questa eventuale, sia che l'Impresa esecutrice provveda secondo il contratto d'appalto alla fornitura dei diversi tipi di Apparecchi di illuminazione, dovrà attenersi alle seguenti istruzioni di montaggio;

A) il fissaggio degli apparecchi di illuminazione a soffitto, a parete, oppure incassati nei controsoffitti dovrà essere realizzato in modo da garantire la perfetta stabilità dell'apparecchio e ciò mediante, tassellatura in legno, tasselli ad espansione, chiodi a sparo tasselli a farfalla con asta filettata, rondella e dado, staffe di fissaggio plafoniere entro i controsoffitti a doghe; accessori tutti cadmiati o zincati ed adattati al tipo di muratura e di soffitto;

B) il montaggio degli apparecchi da incasso a soffitto od a parete, dovrà essere eseguito in modo da consentire la facile ispezionabilità degli stessi per la manutenzione ordinaria (sostituzione lampade e pulizia coppe diffondenti o grigliati) o straordinaria (sostituzione condensatore rifasamento ed alimentatore);

C) il montaggio dei corpi illuminanti da esterno (lampioni a paline, appliques a parete, lumi stagni, etc), dovrà essere realizzato in modo da dare al corpo illuminante un corretto assetto geometrico e garantire la stabilità sui sostegni metallici. Qualora le paline tubolari di acciaio siano state predisposte dall'Amministrazione appaltante, l'Impresa dovrà accertarsi che detti sostegni siano stati fissati in modo stabile, entro i blocchi di fondazione in calcestruzzo cementizio;

D) per quanto riguarda il montaggio degli apparecchi d'illuminazione nei vani interni comuni (corridoi, atrii, disimpegni, etc.), qualora non risulti dal Progetto Esecutivo oppure non vengano impartite particolari istruzioni al riguardo dal D.L., l'Impresa dovrà assicurare nella disposizione dei centri luminosi una uniforme distribuzione della luce;

E) tutti gli apparecchi di illuminazione da interno e da esterno, aventi struttura metallica o contenitore in materiale conduttore, secondo le Norme CEI e le prescrizioni antinfortunistiche dovranno avere il morsetto di terra e quindi verranno collegati al "conduttore di protezione" colore giallo-verde, a sua volta collegato alla linea perimetrale di terra, al morsetto di terra della scatola stagna di derivazione (prevista per i corpi illuminanti da esterno, con sostegno metallico).

ART. 5.2.10: PLAFONIERE SPECIALI PER "ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA"

Nel presente articolo vengono precisati i criteri di progettazione seguiti e le prescrizioni per l'installazione corretta da parte dell'Impresa esecutrice dei lavori, con le caratteristiche costruttive delle speciali Plafoniere, dotate di equipaggiamento elettrico per alimentazione autonome.
Secondo le prescrizioni di legge di Prevenzione Incendi e per consentire diverse come Comunità, Ospedali Scuole, Uffici Alberghi, etc.; le "luci di Sicurezza", che si debbono attivare automaticamente al mancare dell'alimentazione sulla rete elettrica collegata all'ENEL, sono state ubicate nei diversi padiglioni, in corrispondenza delle Uscite Principali e di Sicurezza dei piani, come indicato sui disegni planimetrici sono state previste:

- nelle scale, ai pianerottoli di sbarco;
- nei corridoi, un certo numero interdistanziate, presso le uscite verso le scale (principale e secondaria) nella zona di sbarco;
- nel locale Quadro Elettrico;
- nei locali Servizi igienici;
- nel locale dei Servizi Generali del piano interrato (autoclave).

Le "luci di Sicurezza", dovranno essere costituite da plafoniere equipaggiate con lampade fluorescenti e ad incandescenza corredata di: alimentatore del tipo elettronico rifasato, di carica batterie e di batterie ermetiche ricaricabili al Pb; l'autonomia delle suddette luci di sicurezza dev'essere di 2 h.
L'Impresa esecutrice potrà anche installare, plafoniere con custodia in materiale termoplastico autoestinguente (secondo le norme IEC UL 94 V-O), con grado di protezione IP 40 – IP 44 – IP 55, e con diffusore in materiale metacrilico o similare trasparente; equipaggiate con una lampada fluorescente da 8–12–18–36 W secondo le indicazioni della D.L. con flusso emesso 950 lm., ecc.; ed alimentatore elettronico ad alta frequenza (100 KHz), corredate di batterie ermetiche ricaricabili al Pb da 6 Volt - 6,5 Ah, previste sempre con un'autonomia di 2 h.
Le suddette plafoniere, alimentate dalla rete a 220 Volt - 50 Hz, normalmente spente N.P. e/o normalmente accese N.A., si dovranno inserire automaticamente al mancare della tensione sulla rete ENEL a B.T. 220 Volt.

ART. 5.2.11: TELECOMANDI DI STACCO ENERGIA ELETTRICA IN "EMERGENZA INCENDIO"

In relazione alle direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di Prevenzione di Incendi per il rilascio del Certificato Prevenzioni Incendi, negli edifici civili destinati ad uso collettivo e/o pubblico, come: scuole, ospedali, case di riposo o geriatriche, centri assistenza di comunità, alberghi, attività collettive (sportive o culturali), teatri, cinema, ect.; l'Impresa esecutrice di lavori dovrà installare come previsto nel Progetto Esecutivo e nel relativo Computo Metrico particolareggiato, "cassette di sicurezza" con telecomandi per l'apertura a distanza degli interruttori generali o principali, relativi ai quadri elettrici dei suddetti edifici.
Detti Telecomandi per il distacco dell'energia elettrica in caso di "Emergenza Incendio" da parte dei Vigili del Fuoco che intervengono, dovranno essere costituiti ciascuno da:

- n.1 o più Relè sganciatori di apertura, di caratteristiche adatte agli interruttori tetrapolari magnetotermici, esistenti sul Quadro Elettrico Generale della Cabina di trasformazione MT/BT, oppure sul Quadro Elettrico Principale di distribuzione dell'edificio interessato, previsti normalmente per tensione 220 Volt - 50 Hz, salvo diversa prescrizione della D.L. all'atto della realizzazione;
- n.1 Cassetta di Sicurezza, in lamiera elettrozincata, stampata ed in esecuzione con grado protezione IP 44, verniciata a fuoco color rosso (come attrezzature prevenzione incendi), delle dimensioni esterne di mm. circa 125x125x75, dotata di sportellino frontale incernierato con serratura di sicurezza e coppia di chiavi, nonchè di vetro frontale frangibile e di martellino frangivetro agganciato lateralmente e collegato da catenelle alla cassetta;
- n.1 Pulsante a fungo da 6 A - 250 Volt, con contatto in "apertura" alla rottura del vetro, montato entro la cassetta di sicurezza;
- linea di collegamento tra il pulsante ed i relè sganciatori di apertura sopra menzionati da realizzare in cavetto bipolare flessibile rotondo isolato in PVC e con guaina di PVC, tipo N07 VV-F della sezione di 2 x 1,5 a Norme CEI 20-20 ed UNEL 35746;
- tubazione protettiva del tipo RK 15 o TEST diametro = 16 mm., gaffettate in vista sulle pareti esterne, oppure per l'interno minicanale in PVC da mm.20x10, fissato in vista sulle pareti, mediante tasselli a rivetto con vite.

ART. 5.2.12: IMPIANTI AUSILIARI: IMPIANTO CITOFONICO

L'impianto citofonico deve consentire la comunicazione fra le porte di ingresso esterne del fabbricato e le singole unità immobiliari e/o zone operative dei locali in oggetto. L'impianto deve essere composto dai seguenti elementi:

A) Posti esterni
I posti esterni devono essere del tipo modulare, per poter inserire moduli dedicati a varie funzioni nel minor spazio possibile. I telai dovranno essere in alluminio estruso, le testate in policarbonato stabilizzate ai raggi UV, rinforzate con acciaio e dotate di cerniera.
I moduli standard sono: griglia per portiere citofonico bicanale con uno o più pulsanti, moduli con quattro o sei pulsanti di chiamata con cartellino portanomi estraibile dall'esterno. Altri moduli accessori possono essere inclusi nel posto esterno: chiave elettronica digitale, lettore di prossimità, rilevatore di movimento all'infrarosso con interruttore crepuscolare di attivazione, indicatore luminoso per il numero civico, ecc.
Il frontale dei moduli deve avere uno spessore di 1.5 mm ed il contatto del pulsante di chiamata deve essere realizzato mediante un microinterruttore che garantisca qualità e durata.
Se il posto esterno è posto a diretto contatto con l'esterno, deve essere protetto da una custodia stagna. Ove necessario devono essere previste pulsantiere antivandalo, realizzate in acciaio inox ed idonee ad ospitare moduli per qualsiasi funzione (griglia per portiere, pulsanti retroilluminati in acciaio a filo placca, rubrica elettronica portanomi, ecc.).

B) Alimentatore
Deve essere protetto contro i corto circuiti e contro i sovraccarichi. Il contenitore deve essere del tipo modulare DIN per consentire l'alloggio in contenitori già esistenti.

C) Citofoni
In ciascuna unità abitativa, ufficio, portineria, ecc. possono essere installati uno o più citofoni da parete o da tavolo. Il citofono deve essere completo di pulsante apriporta, pulsante per ulteriori servizi (luce scale, richiamo ascensore, chiamata portineria, seconda apriporta, ecc.) e chiamata elettronica. Inoltre il citofono deve poter ospitare eventuali accessori quali: segreto di conversazione

D) Sistemi e cablaggi
Possono essere di tre tipi:

1) sistema a cablaggio tradizionale con 4 conduttori comuni a tutti i citofoni ed uno singolo di chiamata per ogni postazione citofonica;

2) sistema a cablaggio semplificato con 1 conduttore comune a tutti i citofoni ed uno singolo di chiamata per ogni postazione citofonica. Con questo sistema non è possibile il servizio intercomunicante né con i citofoni, né con la centrale telefonica.
3) sistema a chiamata digitale, particolarmente adatto per grandi complessi, con 5 conduttori comuni a tutte le postazioni citofoniche.

E) Canalizzazioni
E' necessario prevedere una canalizzazione dedicata al servizio citofonico atta a ricevere i necessari conduttori che variano di sezione col variare della distanza. Devono inoltre essere osservate le seguenti disposizioni per la messa in opera:
- installare una scatola di derivazione in corrispondenza di uno o più locali da servire con citofono;
- installare l'alimentatore dell'impianto citofonico nella postazione in cui sono presenti tutte le apparecchiature comuni dei fabbricato e dotarlo di protezione magnetotermica;
- installare la pulsantiera citofonica ad altezza d'uomo e proteggerla con visiera o scatola stagna se esposta alle intemperie.

ART. 5.2.13: IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE ASCENSORI

Per quanto riguarda ascensori e montacarichi la norma di riferimento è il Decreto Ministeriale n°587/87 oltre, ovviamente, al Capo 111 del D.P.R. n°547/55.
Ai fini del presente Capitolato sono considerati gli ascensori ed i montacarichi installati in edifici pubblici e/o privati.
A) LINEA di ALIMENTAZIONE
La linea di alimentazione deve essere dimensionata in base ai dati del motore e deve essere protetta contro le sovracorrenti da un idoneo interruttore magnetotermico. Il dimensionamento viene normalmente effettuato considerando una corrente pari a 3 volte quella nominale del servizio continuativo; se i motori sono più di uno (alimentati dalla stessa conduttura) si deve applicare un coefficiente di riduzione uguale a 1 per il secondo motore e uguale a 0,7 per i restanti motori.
Per quanto concerne l'installazione dei cavi, devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:
- i cavi di alimentazione posati nel vano di corsa, devono essere contenuti in tubi o canali protettivi;
- nel vano di corsa e nel locale del macchinario non devono essere posate condutture che non appartengono all'impianto ascensore;
- la tensione nominale U0/U dei cavi deve essere
  - per i circuiti con tensione nominale > 100 V: U0/U > 450/750 V,
  - per i circuiti con tensione nominale < 100 V: U0/U > 300/500 V,
  - per circuiti segnalazione con tensione nominale < 25 V: U0/U > 300/300 V;
- la tensione nominale U0/U dei cavi installati in ambienti speciali deve essere 450/750 V;
- la tipologia dei cavi flessibili, per la posa in tubo, può essere:
  - unipolare senza guaina isolato con PVC, sezione minima 1,5 mmq, per circuiti con tensione nominale > 100 V (esempio tipo N07V-K CEI-UNEL 35747),
  - unipolare senza guaina isolato con PVC, sezione minima 1 mmq,
  - unipolare senza guaina isolato con PVC, sezione minima 1 mmq, 100 V in tubo indipendente (esempio tipo H05 V-K CEI-UNEL 35750)
- i tipi di tubo utilizzabili per posa in vista a parete, (diametro minimo 16 mm), possono essere:
  - PVC rigido pesante, tipo CEI-UNEL 37118-37120,
  - acciaio smaltato saldato, tipo CEI-UNEL 37113-37116.

B) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI
E' realizzata mediante l'installazione di interruttori differenziali nel quadro del locale macchina.
Se a monte di tali interruttori sono presenti masse, è necessario integrare la protezione magnetotermica posta all'inizio della linea di alimentazione con una protezione differenziale con ld<30 mA.
C) QUADRO di COMANDO
Il quadro, realizzato in materiale isolante, dev'essere installato nel locale macchinario e contenere: interruttori generali, magnetotermici e differenziali per forza motrice e serviziluce.
L'interruttore generale di comando della forza motrice, da cui inizia l'impianto di alimentazione dell'ascensore, deve poter essere comandato a distanza da un pulsante di emergenza ubicato:
- in un locale facilmente accessibile dal personale di custodia, se l'immobile prevede un custode;
- al piano di sbarco, in posizione facilmente accessibile, negli immobili senza custode.

Gli interruttori di servizio luce devono essere derivati a monte dell'interruttore generale di forza motrice. Tali interruttori devono alimentare e proteggere i seguenti circuiti separati:

- luce macchinario, vano corsa e relative prese;
- luce cabina e prese tetto cabina;
- altri circuiti ausiliari (ad esempio allarme, arresto di emergenza, citofono).

D) ILLUMINAZIONE del VANO CORSA ed ILLUMINAZIONE AUSILIARIA

Il vano corsa deve essere munito di illuminazione elettrica installata stabilmente, che assicuri la sua illuminazione anche a porte chiuse. Deve comprendere una serie di lampade poste, la prima e l'ultima, ad una distanza non minore di 0,5 m dai punti più alto e più basso del vano, le restanti a distanza inferiore di 7 m tra loro. In casi particolari (esempio vano scala) tale illuminazione può essere omessa se l'illuminazione elettrica esistente all'esterno del vano è sufficiente. Possono essere installate linee per l'illuminazione d'emergenza nella cabina, per i citofoni e, in generale, in tutte quelle parti dell'impianto in cui l'assenza di illuminazione può generare situazioni di pericolo o di panico.

E) MESSA a TERRA

Al quadro generale nella sala macchinario deve far capo il conduttore di protezione la cui sezione dev'essere determinata nel seguente modo:

- il conduttore di protezione del motore di sollevamento e del relativo quadro elettrico di comando deve avere sezione non minore di quella del relativo conduttore di fase, con un minimo di 5 mmq se in rame, 20 mmq Se in ferro zincato, 200 mmq se sono usate le strutture di ferro dell'impianto;
- il conduttore di protezione degli altri apparecchi elettrici e delle protezioni metalliche del vano di corsa (portanti linee o apparecchiature elettriche), deve avere sezione non minore di quella del relativo conduttore di fase, con un minimo di 2,5 mmq se in rame, 20 mmq se in ferro.

F) IMPIANTO di ALLARME

Tale impianto deve essere alimentato da una sorgente indipendente (ad esempio batteria caricata in tampone, soccorritore, ecc.). Nel caso di più ascensori deve essere possibile individuare la cabina da cui è partito l'allarme. Se il segnale di allarme deve essere portato in posizione diversa dal vano scale è necessario realizzare una linea di collegamento dedicata all'elemento di segnalazione.

ART. 5.2.14: SUPERAMENTO ED ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Le prescrizioni nel seguito riportate hanno l'obiettivo di ridurre le barriere funzionali che limitano o impediscono le possibilità dei portatori di handicap di interagire facilmente con l'impianto elettrico in condizioni di sicurezza, tenendo conto della probabile maggior vulnerabilità ai rischi elettrici ai quali i portatori di handicap possono essere soggetti.
In particolare è necessario:

a) rendere più facile la localizzazione e l'azionamento dei dispositivi di comando (interruttori, deviatori, pulsanti, ecc.);
b) migliorare la percezione delle segnalazioni acustico-luminose. Nei dispositivi di segnalazione degli impianti di sicurezza (ad esempio antifurto/antigas) devono sempre essere contemporaneamente presenti i segnalatori acustico e luminoso (per non-vedenti/non-udenti, ecc.);
c) dare alle persone totalmente impedite nei movimenti la possibilità di telecomandare le utenze o le segnalazioni essenziali alla sicurezza ed alla normale attività quotidiana;
d) adottare accorgimenti di sicurezza particolari e/o aggiuntivi nei locali in cui vi sono situazioni di maggior pericolo.

L'adeguamento dell'impianto elettrico alle esigenze dei portatori di handicap è ottenuto rispettando le prescrizioni aggiuntive nel seguito riportate.

A) APPARECCHI DI COMANDO E PRESE

Nelle costruzioni a carattere collettivo, sociale, di interesse amministrativo, culturale, giudiziario, economico ed in generale negli edifici in cui si svolgono attività comunitarie secondo la definizione fornita dal D.P.R. n°384 del 13/04/1978, le apparecchiature di comando devono essere installate a un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento ed avere un tasto di manovra di altezza minima di 45 mm.
Negli edifici di edilizia residenziale convenzionata, residenziale pubblica sovvenzionata ed agevolata ed in generale dove stabilito dalla Legge n°13 dei 9/1/89, le apparecchiature di comando devono essere installate ad una altezza compresa tra 0,75 e 1,40 m dal pavimento, mentre le prese vanno posizionate ad una altezza compresa tra 0,45 e 1, 15 m dal pavimento. Gli organi di comando devono essere facilmente individuabili e visibili anche in caso di illuminazione nulla, impiegando tasti fosforescenti o luminosi oppure indicatori fluorescenti posti sulle placche di finitura; tali organi devono essere azionabili con leggera pressione ed essere sufficientemente robusti per resistere ad azionamenti non completamente corretti.
La configurazione e la corsa del tasto di manovra dev'essere tale da creare una sporgenza dal piano della placca, per agevolare l'utente nella manovra che deve poter essere compiuta anche da parti del corpo diverse dalle dita (palmo della mano, gomito, ecc.).
La corsa del tasto, di lunghezza non inferiore a 5 mm, non deve dar luogo ad incertezze di commutazione o ad inceppamenti.

La commutazione deve essere facilmente avvertibile anche al tatto. Nella stessa scatola da incasso è vietata l'installazione degli organi di comando (pulsanti, interruttori, ecc.) con prese di corrente.

B) APPARECCHI DI SEGNALAZIONE

E' opportuno che tutti gli apparecchi di segnalazione siano contemporaneamente acustici e luminosi; i segnalatori devono essere posti, nei vari locali, in posizione tale da consentire l'immediata percezione.

E' inoltre necessario lo sdoppiamento del segnalatore nei casi in cui la percezione dell'allarme sia possibile solo in alcuni locali.

L'intensità minima della segnalazione acustica, ad una distanza di 3 metri dall'attuatore, deve essere di 70 dB per i circuiti di sicurezza e di allarme tale intensità è elevata a 80 dB (tipo trasformatore con suoneria e ronzatore in modulo DIN, oppure suoneria e ronzatori).

Nel caso di utilizzo di trasformatori con suoneria incorporata, i trasformatori dovranno essere del tipo a "prova di guasto" in conformità alle Norme CEI 14-6 e successive.

La suoneria della porta d'ingresso deve avere una tonalità diversa dalle altre suonerie; le segnalazioni ottiche, poste in luoghi ben visibili, devono essere collocate ad un'altezza compresa tra 2,5 e 3 m dal pavimento.

C) BAGNI E DOCCE

Nei locali da bagno, in prossimità del WC e della vasca, deve essere situato un pulsante azionato da un cordone isolante, facilmente raggiungibile. Tale pulsante deve attivare un segnalatore ottico-acustico posto in un luogo atto ad essere percepito dalle persone addette all'assistenza.

In alternativa è consentita l'installazione, in posizione facilmente raggiungibile, di un pulsante a tasto largo (altezza minima 45 mm) che azioni il segnalatore ottico-acustico mediante un circuito di comando alimentato alla tensione di 12 V. Detta tensione verrà ottenuta mediante trasformatori di sicurezza conformi alla Nonna CEI 14-6; l'impianto deve essere di tipo SELV.

Il pulsante a tasto largo dovrà essere installato in zona 2 come prescritto dall'art. 701.53 della Norma CEI 64-8/7. Nei casi in cui detto pulsante venga installato nella zona 3, il circuito di comando della apparecchiatura di segnalazione ottica e acustica può essere alimentato a 230 V purché vi sia una protezione aggiuntiva contro i contatti diretti effettuata con interruttori differenziali con Id < 30 mA ().

D) ULTERIORI PRESCRIZIONI

Tutte le prese a spina devono avere un grado di protezione contro i contatti diretti non inferiore ad IP XXD) (tipo prese a spina con alveoli protetti). L'altezza minima di installazione è di 0,45 m.

Nei locali in cui l'improvvisa mancanza dell'illuminazione può compromettere l'incolumità fisica o l'equilibrio psichico dei soggetti disabili (ad esempio: bagno, vano scale, ascensore, scantinato, ecc.) dev'essere installata, in posizione facilmente visibile, una lampada di emergenza, incassata, estraibile, portatile e dotata di batteria ricaricabile, con un'autonomia non inferiore ad un'ora e trenta minuti. Sul frontale della lampada deve essere predisposta una spia luminosa che indichi la condizione di "pronto all'uso" e svolga anche la funzione di luce di cortesia notturna.

ART. 5.2.15 – CABINE DI TRASFORMAZIONE

Dovranno essere realizzate con l'osservanza delle norme CEI 11-1, CEI 11-8 e CEI 64-8 con riferimento anche alle prescrizioni di cui all'articolo 10 del Capitolato Tipo per impianti elettrici redatto dal Ministero dei LL.PP.

I locali destinati alle cabine di trasformazione non potranno essere contemporaneamente adibiti ad altri scopi, anche se questi avessero attinenza con l'impianto elettrico. Essi dovranno inoltre rispondere alle seguenti prescrizioni:

- il pavimento, le pareti ed il soffitto dovranno essere di materiale incombustibile;
- nel locale non dovranno essere posate tubazioni di qualsiasi genere;
- il locale dovrà essere munito di una porta di facile accesso, metallica, munita di serratura a chiave e di cartello monitore posto verso l'esterno;
- il locale dovrà essere aerato sufficientemente; le aperture di aerazione (griglie) dovranno impedire l'ingresso di acqua piovana;
- il locale dovrà essere realizzato in modo da impedire l'entrata di liquidi dall'esterno e la fuoriuscita di eventuale olio dall'interno; tale olio dovrà essere raccolto in pozzetti sottostanti ai trasformatori e convogliati con tubazione in vasca esterna.

Nel caso di impiego di cabine prefabbricate fornite dall'ente distributore, l'Appaltatore sarà tenuto all'esecuzione degli adeguati basamenti, degli impianti di terra e di tutti i necessari collegamenti elettrici a valle.

ART. 5.2.16 – IMPIANTI ELETTRICI NEI LUOGHI CON PERICOLO D'INCENDIO

Nei luoghi con pericolo d'incendio gli impianti elettrici, ferma restando l'osservanza della norma generale 64-8, dovranno essere realizzati con il rispetto delle prescrizioni più specifiche di cui alla parte 7ª, sezione 751 della stessa norma che tratta gli "ambienti a maggior rischio in caso di incendio". Gli impianti dovranno altresì rispettare le particolari disposizioni e prescrizioni emanate con decreti e circolari del Ministero dell'Interno relativamente a luoghi, locali ed impianti quali: edifici monumentali, autorimesse, locali di pubblico spettacolo, centrali termiche, ecc..

Per gli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio dovrà essere tenuto presente inoltre quanto segue:

- tutti i componenti elettrici dovranno rispettare nei riguardi dell'innesco e della propagazione degli incendi i criteri di prova di cui alla sezione 422 della CEI 64-8; quelli applicati in vista dovranno essere realizzati con materiali resistenti alla prova a filo incandescente con temperatura di 650°C;
- gli apparecchi di illuminazione con lampade alogene o ad alogenuri dovranno essere schermati ed avere un proprio dispositivo contro le sovracorrenti;
- i dispositivi di manovra, controllo e protezione dovranno essere installati in locali inaccessibili al pubblico o posti in involucri apribili con chiave od attrezzo.

Per quanto riguarda le condutture, comprese quelle transitanti, dovrà ancora essere osservato circa l'impiego dei cavi:

- posa in tubo o canaletta non metallica: per grado di protezione (g.d.p.) < IP4X, si impiegheranno cavi non propaganti l'incendio (CEI 20-22); per g.d.p. ≥ IP4X, cavi non propaganti la fiamma (CEI 20-35);
- posa in tubo o canaletta metallica: per g.d.p. > IP4X, si impiegheranno cavi non propaganti l'incendio; per g.d.p. ≥ IP4X cavi senza particolari requisiti.

I circuiti entranti e di attraversamento dovranno essere protetti dai sovraccarichi e dai cortocircuiti con dispositivi di protezione posti a monte di tali ambienti. Per quelli terminali, se non racchiusi entro involucri con g.d.p. ≥ IP4X, dovrò essere altresì prevista una protezione differenziale con Idn≥0,5A.
Negli attraversamenti di solai e pareti che delimitano i compartimenti antincendio dovranno essere previste barriere tagliafiamma di pari resistenza antincendio dell'elemento strutturale attraversato.
Nei luoghi con pericolo di esplosione gli impianti elettrici, ferma restando l'osservanza della norma generale 64-8, dovranno essere realizzati con il rispetto delle prescrizioni più specifiche di seguito riportate:

CEI 64-2 – impianti elettrici nei luoghi con pericoli di esplosione
CEI 64-2/A – idem. appendici
CEI EN 60079-10 – costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per presenza di gas. classif. dei luoghi con pericolo di esplosione

La CEI 64-2 suddivide i luoghi con pericolo di esplosione in quattro classi (C0, C1, C2 e C3) ed individua tre gradi di centri di pericolo (CP0, CP1 e CP2) o sorgenti di emissione; individua altresì le zone pericolose attorno ai centri di pericolo (zone AD) cui attribuisce quattro qualifiche per i luoghi di classe 0 (C0Z0, C0Z1, C0Z2 e CZ0R) ed 1 (C1Z0, C1Z1, C1Z2 e C1ZR) e due qualifiche per i luoghi di classe 3 (C3Z1 e C3Z2).
La qualifica di una zona AD in luoghi di classe 0, 1 e 3 (C0, C1 e C3) individua il grado di sicurezza equivalente contro la presenza di sostanze esplosive o di atmosfere pericolose determinate dai centri di pericolo (CP) e dalle condizioni dell'ambiente (in ordine decrescente di pericolosità). Per ogni classe la norma individua infine la relativa estensione e la tipologia di impianto a sicurezza più appropriato. La definizione degli impianti è riportata in Sez. 5 della norma.
I circuiti di un impianto elettrico a sicurezza dovranno essere sezionabili. Il sezionamento dovrà interrompere tutti i conduttori attivi ed avvenire in luogo esterno alla zona AD e facilmente accessibile. Inoltre il dimensionamento degli apparecchi, delle condutture, delle macchine e loro custodie e la scelta delle caratteristiche di intervento delle protezioni dovranno essere tali da impedire che la massima temperatura superficiale possa superare i seguenti limiti:

- luoghi di classe C0 e C2: vedi norma
- luoghi di classe C1 e C3: 80% della minima temperatura di accensione in occasione di guasti.

Per quanto attiene il collegamento a terra dovrà essere tenuto altresì presente:

- il sistema TN-C non è ammesso in quanto è specificatamente vietato l'impiego del conduttore PEN nelle zone AD;
- il sistema TN-C-S è ammesso purché la separazione fra neutro e conduttore PE avvenga a monte della zona AD;
- i sistemi TN-S e TT sono ammessi; il sistema IT è ammesso purchè i circuiti vengano aperti per primo guasto a terra senza ritardo intenzionale a mezzo di differenziale con corrente nominale di intervento non superiore a 0,5A.

Per il resto si rinvia al Cap. VI della norma 64-2.

CAPO III

NORME PER LA MISURAZIONE DEI LAVORI

ART. 5.3.1: ACCERTAMENTI E MODALITA' PER LA MISURAZIONE DEI LAVORI

La valutazione dei lavori compiuti sarà eseguita dalla D.L. con misurazioni geometriche od in base ai prezzi indicati nell'E.P.U. allegato al presente Capitolato Speciale d'Appalto, che si intendono applicabili a lavori eseguiti.
La D.L. potrà procedere in qualunque momento all'accertamento ed alla misurazione delle opere compiute: ove l'impresa non si prestasse a voler eseguire in contraddittorio tali operazioni, le verrà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale, i maggiori oneri che si dovranno per conseguenza sostenere le verranno senz'altro addebitati.
In tal caso l'impresa non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.
I lavori saranno pagati a misura, come nelle indicazioni dell'E.P.U. ed in particolare:

A) per i lavori edili che si renderanno necessari per l'esecuzione di: tracce nelle strutture murarie (per l'incasso tubazioni protettive), fori e nicchie nelle pareti e nei solai (per attraversamenti o per incasso contenitori di apparecchiature), scavi (per cunicoli di cavidotti, per l'interramento di corde di rame come dispersori di terra, per pozzetti ispezione, o per basamenti di sostegni, ecc.); disfacimento o scarificazione di pavimentazioni interne ad edifici o stradali, trasporto a discarica dei materiali di risulta, fornitura e spandimento di terreno agricolo o humus entro scavo, getti di calcestruzzo cementizio: fornitura, spandimento e rullatura di conglomerato bituminoso per strato di collegamento e per tappetino di usura; a seconda della voce saranno valutati a m, a m^2 od a m^2;

B) per cavidotti, tubazioni protettive (di qualsiasi tipo e diametro esterno), per canaline portacavi in PVC installate su strutture murarie "a vista", per le passerelle portacavi metalliche od in PVC; conduttori elettrici unipolari isolati e cavi elettrici multipolari; linee elettriche di alimentazione principali, secondarie e derivate, ecc; saranno valutate ai prezzi unitari al ml. per ogni singolo tipo, dimensione o sezione nominale dei conduttori o della linea;

C) per gli accessi normali e speciali di cavidotti, canaline e di passerelle, saranno valutati ai prezzi unitari dell'E.P.U.;

D) per le cassette di smistamento e di derivazione, le apparecchiature di comando e di derivazione di corrente, le prese di p.f.m. monofasi e di F.M. trifasi, le prese interbloccate con valvole fusibili, i quadretti e gli armadietti di distribuzione dei circuiti elettrici, gli armadi di esecuzione stagna per quadri da esterno o stradali, i pozzetti di ispezione in vetroresina, i chiusini di ghisa, i paletti dispersori di terra, gli apparecchi di illuminazione da interno o da esterno (lampioni, armature stradali, proiettori), lampade ad incandescenza, ad alogeni o a scarica nei gas (tubi fluorescenti, a bulbo V.M. o S.A.P., ad alogenuri, ecc.); saranno valutati al prezzo in opera dell'E.P.U.;

E) per le apparecchiature elettriche (interruttori unipolari e multipolari m.t.,differenziali, sezionatori con fusibili, portavalvole, segnalatori luminosi, contattori, morsetti componibili su guida DIN o ad omega, pulsanti di comando, ecc.), montate e cablate elettricamente con tutti gli accessori necessari, entro gli armadietti od i contenitori stagni, costituenti quadri elettrici; saranno valutati complessivamente a corpo per ciascun quadro elettrico, facendo però riferimento allo schema elettrico unifilare della Tavola di disegno menzionata nell'E.P.U. ed allegata al progetto esecutivo;

F) per i collegamenti equipotenziali di masse metalliche, infissi e tubazioni metalliche, costituiti dai materiali componenti elencati per dette voci; saranno valutati a corpo od a misura, così come previsto nell'E.P.U.;

G) le erogazioni dei punti luce con comando diverso, delle prese di corrente, nelle diverse esecuzioni (da incasso a parete, "a vista", stagne, od incassate entro canaline in PVC); saranno valutate ai prezzi unitari dell'E.P.U.;

H) le paline e i sostegni tubolari di acciaio (cornici, rastremati od a sezione poligonale) per lampioni ed armature stradali; saranno valutate sempre ai prezzi unitari dell'E.P.U.;

I) gli equipaggiamenti elettrici ed apparecchiature speciali, aventi caratteristiche costruttive particolari; saranno valutate a corpo (nel loro complesso destinato ad una determinata funzione), come precisato nell'E.P.U.

P A R T E S E S T A

NORME PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI
IDRICO-SANITARI, ANTINCENDIO ad IDRANTI

CAPO I

DESIGNAZIONE DELLE OPERE e
QUALITA' e PROVENIENZA dei MATERIALI

ART. 6.1.1: OGGETTO DELL'APPALTO

Le opere da eseguire, alle condizioni del presente Capitolato, riguardano l'esecuzione di tutte le opere e la fornitura di tutti i materiali per dare completamente ultimato e funzionante l'**IMPIANTO IDRICO-SANITARIO ed IDRICO-ANTINCENDIO ad IDRANTI** a servizio dell'edificio in oggetto.
La forma, le dimensioni, gli elementi costruttivi, nonché l'orientamento dell'edificio e dei vari locali e vani, risultano dagli elaborati grafici allegati al presente Capitolato.
Gli impianti dovranno essere consegnati finiti a regola d'arte e perfettamente funzionanti. L'esecuzione dei lavori avverrà secondo le condizioni descritte nella relazione tecnica, secondo le particolarità risultanti dal presente Capitolato Speciale d'Appalto e dagli elaborati grafici facenti parte del progetto esecutivo del sopracitato impianto.

ART. 6.1.2: DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

Nel presente Appalto è prevista la fornitura dei materiali e l'esecuzione dei lavori occorrenti per l'installazione dei seguenti impianti:

- distribuzione di acqua fredda;
- distribuzione di acqua da bere;
- produzione e distribuzione di acqua calda;
- igienico-sanitario (rubinetterie, apparecchi, ventilazioni e scarichi);
- antincendio (ad idranti)
- distribuzione del gas.

Le opere da eseguire consistono nella fornitura e posa in opera:

- di tubazioni di adduzione dell'acqua;
- di tubazioni di scarico e ventilazione;
- di serbatoi di accumulo;
- dell'autoclave con serbatoio di accumulo e di organi di corredo
- degli apparati complementari per la produzione dell'acqua calda, completi delle tubazioni di collegamento e di ogni accessorio;
- di apparecchi dell'impianto igienico-sanitario (vasi, lavabi, etc.) completi di rubinetterie ed accessori, della specie, tipo e qualità che verranno successivamente indicati;
- di tutte le apparecchiature ed accessori relativi all'impianto antincendio (di tipo ad idranti con lance e manichette, cassette UNI 45 in lamiera di acciaio inox con sportello a vetro completa di rubinetto idrante, attacco UNI 70, UNI 100), gruppo pompe antincendio conforme a norme UNI VV.F. 9490;
- di tubazioni ed apparecchiature di distribuzione dell'aria e/o del gas.

Nelle opere indicate sono compresi:

- tutti i mezzi di fissaggio, ed organi di raccordo e di intercettazione;

- tutti gli accessori (sportelli, chiusini, etc.);
- la protezione delle superfici esterne delle tubazioni (ove e come prescritto);
- tutti i lavori di sterro e rinterro, e le opere murarie occorrenti alla costruzione dei pozzetti di ispezione, dei baggioli, alla posa in opera dei chiusini a pavimento e delle tubazioni stesse come formazioni di fori, canne, tagli, tracce, incassature, etc., nonchè le conseguenti riprese di murature, pavimentazioni, intonacature, decorazioni, tinteggiature, verniciature, tappezzerie, etc.

Resta inteso che tutti gli impianti devono essere costituiti dalle forniture e dagli elementi più sopra indicati e da quanto altro che, pur non essendo stato specificato, si rilevi necessario per il loro perfetto e completo funzionamento degli impianti stessi nel loro insieme e nelle loro singole parti. Resta altresì inteso che, i prezzi previsti nell'allegato E.P.U. sono comprensivi delle spese per forniture, posa in opera ed utile dell'impresa nonchè ogni altro onere, nessuno escluso, per dare gli impianti finiti a regola d'arte in ogni parte e perfettamente funzionanti.
L'Impresa esecutrice avendo preso visione delle condizioni tutte del presente Capitolato Speciale e che recatasi sui luoghi, ha rilevato tutte le condizioni e circostanze in cui devono svolgersi i lavori e quelle che vi possano comunque influire, si obbliga ad eseguire per i prezzi previsti nell'allegato E.P.U. del presente progetto, gli impianti così come sono stati progettati nel progetto originale e verificati nel progetto originale e verificati nel progetto esecutivo a cura e spese dell'impresa, la quale, pertanto si assume la piena ed incondizionata responsabilità nei riguardi del perfetto funzionamento degli impianti, con eventuali modifiche e l'introduzione di eventuali varianti nel progetto da parte della D.L. in corso d'opera, pertanto non esonera in alcun modo da responsabilità, di qualsiasi genere, per qualunque inconveniente non dovuto a cattivo uso, che si verificasse negli impianti stessi e per causa di detto inconveniente nelle strutture e negli arredamenti dell'edificio.
I materiali, le apparecchiature e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente capitolato o degli altri atti contrattuali. Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni degli articoli del Capitolato Generale.
Allo scopo di meglio precisare i livelli di qualità al di sotto dei quali l'impresa esecutrice non deve scendere, si indicano negli articoli che seguono i principali requisiti dei materiali e delle apparecchiature.
Offerte di maggior pregio, da esporsi in variante, saranno attentamente considerate ed eventualmente accettate, perché ne risulti chiaramente la rispondenza agli scopi che l'impresa esecutrice si propone di conseguire nella realizzazione degli impianti.
L'impresa esecutrice ha l'obbligo di esibire alla D.L:, dietro richiesta, la fattura od i documenti atti a comprovare la provenienza dei diversi materiali e delle apparecchiature.
Qualora la D.L. rifiuti dei materiali, delle apparecchiature o dei macchinari, ancorché, messi in opera, perchè essa a suo motivato giudizio li ritiene di qualità, lavorazione,funzionamento, non corrispondenti alle prescrizioni contrattuali o non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, l'impresa esecutrice deve sostituirli, a sua cura e spese, con altri che soddisfano alle condizioni prescritte.
L'Impresa Esecutrice farà sì che tutti i materiali e le apparecchiature abbiano ad avere, durante il corso dei lavori, le medesime caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione.

ART. 6.1.3: CAMPIONI DEI MATERIALI

A seguito di richiesta dell'Amministrazione appaltante o della D.L. l'Impresa dovrà presentare i campioni dei materiali che intende impiegare nell'esecuzione degli impianti previsti in oggetto.
Le modalità di approntamento, le norme per la presentazione e la designazione dei campioni, sono stabilite come appresso indicato:

- ogni campione deve essere numerato e portare indicato il nome dell'impresa;
- l'Impresa dovrà provvedere, a propria cura e spese e nei termini che l'Amministrazione fisserà, al trasferimento, in deposito presso la D.L., dei campioni che le verranno richiesti;
- i campioni saranno restituiti solo dopo l'approvazione, da parte dell'Amministrazione appaltante, del Collaudo definitivo.

La presentazione di campioni non esime l'Impresa aggiudicataria dall'obbligo di sostituire quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultassero corrispondenti alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

ART. 6.1.4: TUBAZIONI

I tubi, non saldati o saldati, a qualunque serie appartengono, debbono essere provati tutti in fabbrica alla prova idraulica di pressione stabilita nelle predette norme UNI.
La ditta dovrà dichiarare, per iscritto, a richiesta dell'Amministrazione, il nome del fabbricante dei tubi forniti in cantiere.

Tale dichiarazione ha lo scopo di consentire all'Amministrazione di accertare, con il nome del fabbricante, sia il procedimento di saldatura seguito sui tubi approvvigionanti sia se lo stabilimento di origine è provvisto di pressa idraulica atta alla prova sistematica dell'intera produzione.

ART. 6.1.5: TUBAZIONI DI ACCIAIO

A) GENERALITA'
I tubi di acciaio senza saldatura dovranno corrispondere alle prescrizioni della norma di unificazione UNI 6363 e/o 8863. I tubi di acciaio con saldatura potranno essere impiegati soltanto quando specificatamente richiesti e, se in pressione, limitatamente alla dimensione nominale ø½". Ad ogni modo è assolutamente vietato curvare i tubi saldati, e non è consentito l'impiego di detti tubi per condutture convoglianti acqua calda.
B) TUBI GAS
I tubi GAS dovranno essere impiegati nelle comuni installazioni per condutture di acqua calda e fredda, gas illuminante, impianto di riscaldamento, se non altrimenti esposto.
I tubi senza saldatura e saldati dovranno corrispondere per diametri, spessori, pesi, ecc. alle norme di unificazione UNI 3824-74 per i tubi di gas commerciali serie normale; alle norme di unificazione UNI 4148-74 per i tubi di gas serie media; alle norme di unificazione UNI 4149-74 per i tubi di gas serie pesante.
I pezzi speciali di acciaio dovranno essere esenti da soffiature, incrinature, cricche e da qualsiasi altro difetto e dovranno corrispondere alle prescrizioni della norma di unificazione UNI 5213 ed UNI 5214.
C) ZINCATURA
La zincatura dei tubi sarà eseguita a caldo e dovrà avere le caratteristiche descritte nella norma UNI 5754 e rispondere alle norme di accettazione indicate nelle tabelle stesse.

ART. 6.1.6: RACCORDERIA

I raccordi per tubi saldati o non saldati di ghisa malleabile e forniti grezzi o zincati per immersione in bagno di zinco fuso, a seconda che debbono essere applicati a tubi grezzi o zincati; potranno essere in acciaio i manicotti forniti con tubi di estremità filettate.
Le grandezze dimensionali di ciascun raccordo dovranno rispondere a quelle indicate nella tabella corrispondente al raccordo stesso designato secondo la numerazione convenzionale internazionale oppure secondo la diversa numerazione definita dalle UNI 5192 ed UNI 5212.
I raccordi dovranno essere sottoposti nello stabilimento di fabbricazione a pressione di prova di 40 Kg/cmq. (se di diametro nominale fra 1/8" e 3/4") ed alla pressione di 25 Kg/cmq. se di diametro nominale uguale o superiore a 1".

ART. 6.1.7: TUBI di POLIETILENE e/o POLIPROPILENE

I tubi in Polietilene **PE 80** e **PE 100**, dovranno avere valori minimi di MRS (Minimum Required Strenght) di 10 MPa, e saranno destinati alla distribuzione dell'acqua, prodotti in conformità alla **UNI EN 12201** del 2004, e a quanto previsto dal **D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/1978)**; dovranno essere contrassegnati dal marchio **IIP** dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modifiche".
I tubi ed i raccordi in polietilene PE 80 e PE 100 utilizzati per trasporto di acqua in pressione, quindi dovranno avere i requisiti previsti dalla normativa UNI e CEN vigente:

- **UNI EN 12201:** "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE)"
- **EN 12201** "Plastics piping systems for water supply – Polyethylene (PE)"

I tubi ed i raccordi dovranno essere certificati da I.I.P. - Istituto Italiano dei Plastici con Marchio di conformità IIP-UNI o Piip o da altro organismo di certificazione di prodotto equivalente accreditato in conformità alla norma EN 45011.
I tubi ed i raccordi dovranno essere ottenuti da compound di polietilene PE conformi alla norma EN 12201 e certificati da I.I.P. - Istituto Italiano dei Plastici con Marchio di conformità Piip o da altro organismo di certificazione di prodotto equivalente accreditato in conformità alla norma EN 45011.
I tubi dovranno essere di colore blu o nero con strisce blu. I raccordi dovranno essere di colore blu o nero.
Quando osservate senza ingrandimento, le superfici interne e esterne dei tubi e dei raccordi dovranno essere lisce, pulite ed esenti da rigature, cavità ed altri difetti superficiali che possano influire sulla conformità alla norma. Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate in modo netto e perpendicolarmente all'asse del tubo.
Tutti i tubi dovranno essere permanentemente marcati in maniera leggibile lungo la loro lunghezza riportando, con frequenza non minore di un metro, almeno le seguenti informazioni:

- identificazione del fabbricante;
- marchio di conformità IIP-UNI o Piip o equivalente;
- riferimento alla norma (UNI EN 12201 o EN 12201);
- dimensioni nominali;

· serie SDR;
· materiale e designazione (PE 80 o PE 100);
· codice del compound PE utilizzato;
· pressione nominale PN;
· data di produzione (data o codice).

Tutti i raccordi dovranno essere permanentemente marcati in maniera leggibile riportando almeno le seguenti informazioni:

· identificazione del fabbricante;
· marchio di conformità IIP-UNI o Piip o equivalente;
· riferimento alla norma (UNI EN 12201 o EN 12201);
· dimensioni nominali / serie SDR;
· intervallo SDR di saldabilità;
· materiale e designazione (PE 80 o PE 100);
· pressione nominale PN;
· data di produzione (data o codice).

STOCCAGGIO, MOVIMENTAZIONE, TRASPORTO E POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI

L'installazione ed il collaudo delle tubazioni dovranno essere eseguite, come applicabile, in conformità alle seguenti norme / guide:

UNI ENV 1046 "Sistemi di tubazioni e condotte di materia plastica – Sistemi di adduzione d'acqua e scarichi fognari all'esterno dei fabbricati – Raccomandazioni per l'installazione interrata e fuori terra";

UNI 11149 "Posa in opera e collaudo di sistemi di tubazioni di polietilene per il trasporto di liquidi in pressione".

Durante la movimentazione ed il trasporto delle tubazioni dovranno essere prese tutte le necessarie precauzione per evitarne il danneggiamento; i tubi non dovranno venire in contatto con oggetti taglienti e, quando scaricati, non dovranno essere gettati o lasciati cadere o trascinati a terra.

I tubi dovranno essere stoccati su superfici piane e pulite ed in cataste ordinate e di altezza tale da evitare deformazioni e danneggiamenti.

I tubi di colore blu dovranno essere protetti dall'esposizione diretta ai raggi solari.

Installazioni in trincea

Il materiale di riempimento per il letto di posa e per la trincea delle installazioni interrate dovrà essere sabbia priva di ciottoli, sassi taglienti, pietre, agglomerati d'argilla, creta, sostanze organiche o eventuale terreno gelato.

Installazione con tecnologie no-dig

L'installazione delle tubazioni con le tecnologie no-dig dovrà essere effettuate seguendo le indicazioni di IATT – Italian Association for Trenchless Technologies.

Saldatura ad elementi termici per contatto (saldatura testa a testa)

La saldatura ad elementi termici per contatto dovrà essere effettuata da personale in possesso di certificazione (patentino) in conformità alla norma UNI 9737 rilasciata da un organismo di certificazione del personale accreditato ed eseguita in conformità alle norme UNI 10520 e UNI 10967 come applicabile ed alla norma UNI 11024.

Dovranno essere utilizzate apparecchiature conformi alla norma UNI 10565.

Prima di procedere alla saldatura si dovrà verificare che le superfici delle tubazioni da saldare di testa siano tagliate perpendicolarmente all'asse, prive di difetti e pulite.

Saldatura per elettrofusione

La saldatura per elettrofusione dovrà essere effettuata da personale in possesso di certificazione (patentino) in conformità alla norma UNI 9737 rilasciata da un organismo di certificazione del personale accreditato ed eseguita in conformità alla norma UNI 10521 ed alla norma UNI 11024.

Dovranno essere utilizzate apparecchiature conformi alla norma UNI 10566.

Prima di procedere alla saldatura si dovrà procedere alla raschiatura con idoneo strumento ed alla pulizia della superficie di fusione del codolo.

A) Tubi in cloruro di polivinile

I tubi in cloruro di polivinile (PVC) dovranno corrispondere a quanto stabilito nelle norme UNI 5443 - UNI 5444 - UNI 7441 tipo 313 (acqua potabile); UNI 7441 tipo 311 (liquidi di corrosivi).

Per i tubi di tipo filettabile, serie gas, i raccordi saranno in cloruro di polivinile, non plastificato, stampato ad iniezione.

B) Polietilene ad alta densità (AD) (6=50 Kg/cmq a 20 gradi) secondo norme:

- UNI 7611 tipo 312 - DIN 8074 (acqua potabile e liquidi corrosivi)
- UNI 7613 tipo 303 - DIN 8074 (fognature)
- Prog.UNIPLAST 423 tipo 316 (gas combustibili).

C) Tubi in polietilene a bassa densità (BD) (6=32 Kg/cmq.) seconde norme:

- UNI 7990 tipo 312 (acqua potabile, liquidi corrosivi).

D) Tubi in polipropilene (PP-R) sistema TEAH conforme alla circolare n° 102 del MI.SA. del 2/12/1978 per l'idoneità per acque potabili.

ART. 6.1.8: TUBI IN RAME

I tubi in rame di qualità CU-DHP UNI 549 parte I, saranno della serie A UNI 6507, secondo lo spessore richiesto.
Sia la qualità del rame, con le dimensioni e gli spessori, saranno rigorosamente conformi alle citate norme UNI.

ART. 6.1.9: VALVOLE E RUBINETTI

A) Generalità
Con l'espressione generica di valvole e rubinetti si indicano i dispositivi montati sui circuiti idraulici per arrestare, deviare e regolare il flusso dell'acqua o di altri fluidi.
Per le prove di collaudo delle valvole e delle saracinesche si fa riferimento alle norme rispettivamente UNI 6884 ed UNI 7125.
B) Prova di aderenza dei riporti galvanici
Tale prova sarà eseguita secondo il metodo indicato nella norma UNI 6405-69P per i diversi rivestimenti elettrolitici ad eccezione del cromo duro. Per il cromo duro la prova sarà eseguita secondo il metodo indicato nella norma UNI 5344-64.
C) Prova di spessore nei riporti galvanici
La prova sarà eseguita con il metodo indicato nella norma UNI 6163-68

ART. 6.1.10: APPARECCHI SANITARI

Sono denominati apparecchi sanitari quei prodotti finiti per uso idraulico-sanitario, costituiti da materiale ceramico, materiali metallici, materiali plastici.
Per quanto riguarda il materiale ceramico sono ammessi solo apparecchi sanitari di prima scelta foggiati con porcellana dura (vetrouous china) o gres porcellanato (fire clay), secondo le definizioni della norma UNI 4542.
Gli apparecchi in materiale metallico o ceramico dovranno essere conformi alle norme UNI per quanto concerne sia i requisiti di collaudo che di accettazione:

- Materiale ceramico UNI 4543;
- Smalti UNI 5717 - UNI 5718 - UNI 6722 - UNI 6723 - UNI 6724 - UNI 6725 - UNI 7273;
- Acciaio speciale (inossidabili) UNI 6900; come pure le caratteristiche dimensionali.

ART. 6.1.11: PROTEZIONE TERMICHE E RIVESTIMENTI DELLE TUBAZIONI

A) Generalità
Le protezioni termiche (rivestimenti isolanti) sono costituiti da materiali aventi bassa conducibilità termica e vengono impiegati per due distinti scopi:

- impedire la condensazione del vapore acqueo dell'aria su tubazioni ed apparecchiature percorse da acqua fredda;
- ridurre le dispersioni di calore nelle tubazioni ed apparecchiature percorse da acqua calda.

B) Materiali isolanti
I materiali isolanti applicati per ridurre le dispersioni di calore ed impedire la condensazione del vapore acqueo saranno costituiti da: lana di roccia in:

- rotoli isolanti in gomma e/o polietilene espanso con strutture a cellule chiuse (...=0,0334 Kcal/m.h. gradi C.);
- guaine isolanti in polietilene espanso a cellule chiuse con o senza rivestimento esterno (...=0,0287 Kcal/m.h. gradi C.);
- coppelle di schiuma di poliuretano espanso semirigido con rivestimento esterno (Al e/o U.V.R.) (....=0,0205 Kcal/m.h. gradi C.).

CAPO II

CARATTERISTICHE TECNICHE

ART. 6.2.1: RISERVA IDRICA

La riserva idrica di ACQUA POTABILE sarà costituita da serbatoi della capacità e dimensioni così come previsto in progetto.
Serbatoi vetrificati internamente con materiale idoneo per acqua uso sanitario-potabile conforme alle norme di cui al D.M. Sanità del 21/3/1973 e successive; completi di botola superiore a tenuta stagna con passo d'uomo per consentire l'ispezione e la manutenzione oltreché bocchettoni per il prelievo e l'immissione dei liquidi.
Essa sarà installata e realizzata negli appositi locali e comunque secondo i particolari costruttivi riportati nelle relative tavole allegate.
Le tubazioni di scarico e sopravanzo dei serbatoi non dovranno mai risultare collegate direttamente alla rete di fognature; dovrà prima essere interposto un adeguato sistema di interruzione ad imbuto, munito di sifone.
Per la riserva idrica per uso ANTINCENDIO sarà utilizzata l'apposito serbatoio in c.a. e/o in muratura già esistente a cui saranno riportate opportune modifiche strutturali per il pescaggio delle pompe e il tutto come evidenziato nel progetto allegato e nelle relative tavole contenenti i particolari costruttivi.
Le tubazioni di scarico e sopravanzo dei serbatoi non dovranno mai risultare collegate direttamente alla rete di fognature; dovrà prima essere interposto un adeguato sistema di interruzione ad imbuto, munito di sifone.

ART. 6.2.2: IMPIANTO DI SOPRAELEVAZIONE DELL'ACQUA

A) L'impianto per la sopraelevazione dell'acqua sarà dotato di almeno due elettropompe (di cui una di riserva) ed avrà serbatoio a pressione (autoclave).
B) Elettropompa e serbatoio a pressione (autoclave). L'installazione delle elettropompe dovrà essere eseguita con notevole cura, per ottenere il perfetto funzionamento idraulico, meccanico ed elettrico; in particolare si opererà in moda da:
   - consentire lo smontaggio ed il rimontaggio senza manomissioni delle tubazioni di attacco;
   - prevenire qualsiasi trasmissione di rumori e vibrazioni, sia mediante interposizioni di idoneo materiale smorzante, sia mediante adeguata scelta delle caratteristiche del motore elettrico;
   - inserire sulla tubazione di mandata valvole di ritegno del tipo ad ogiva silenziosa o equivalenti;
   - garantire la piena osservanza delle norme CEI, per quanto riguarda l'impianto elettrico.

   Dovranno essere sempre installate elettropompe di riserva; ciascuna elettropompa sarà intercettabile con la manovra di opportune saracinesche di esclusione.
C) Dimensionamento
   L'impianto di autoclave dovrà essere dimensionato sulla base dei calcoli a corredo del progetto, in modo che la scelta di adeguati valori della capacità del serbatoio e delle caratteristiche delle elettropompe garantisca la massima efficienza dell'impianto.
D) Materiali ammessi
   Il serbatoio a pressione sarà costituito in lamiera di acciaio zincato a caldo e collaudato dall'I.S.P.E.S.L. e sarà munito di tutti gli attacchi per l'inserimento delle seguenti apparecchiature:
   - pressostati;
   - manometri con attacchi regolamentari di prova;
   - indicatore di livello;
   - valvola di sicurezza;
   - livellostato;
   - rubinetto di scarico;
   - apparecchiature per il riempimento automatico dell'aria (di tipo autoazionato o con compressore munito di tutte le necessarie apparecchiature di controllo e sicurezza).

Il quadro elettrico sarà completo degli organi di comando, sicurezza e controllo delle apparecchiature costituenti la centrale idrica.

ART. 6.2.3: RETE DI DISTRIBUZIONE ACQUA FREDDA

Per rete di distribuzione acqua fredda, sono ammesse tubazioni realizzate con i seguenti materiali:

- acciaio zincato a caldo, (tubi UNI 3834 o UNI 4148 o UNI 4149 zincati a caldo secondo UNI 5745) con giunti filettati e pezzi speciali di raccordo in ghisa malleabile secondo UNI 5192 e UNI 5212, bordati, filettati e zincati a caldo, secondo UNI 4721. Sono tassativamente vietate saldature di qualsiasi genere, per il collegamento delle tubazioni di acciaio zincato;
- resina sintetica (tubi PVC 312-UNI 5443), con giunzioni filettate e pezzi speciali di raccordo in resina;
- tubazione in polietilene alta densità (HDPE) conforme alla circolare del Ministero della Sanità DGSIP n.102/3990 del 2/12/78.

Qualora siano necessarie tubazioni di diametro superiore a 4", è ammesso l'uso di tubazioni in acciaio nero (catramato esternamente ed internamente), con giunzioni saldate all'arco elettrico, oppure flangiate, e pezzi speciali di raccordo in acciaio, catramati a caldo.

A) Dimensionamento

Il dimensionamento dei diametri delle tubazioni costituenti la rete sarà determinato tenendo conto del coefficiente di contemporaneità dei diametri minimi delle utilizzazioni, delle velocità, delle portate e delle pressioni residue alle utilizzazioni.

B) Diametri minimi alle utilizzazioni

I diametri interni delle diramazioni alle utilizzazioni non potranno avere valori inferiori ai minimi indicati nella seguente tabella:

- cassette WC, fontanelle, orinatoi con lavaggio continuo	ø10 mm-3/8"
- lavabi, bidets, vasche, docce lavelli, orinatoi, rubinetti, idranti per pavimenti, lavastoviglie, lavabiancheria	ø14 mm-1/2"
- vasche da bagno per alberghi, idranti per autorimesse	ø20 mm-3/4"
- flussometri e passi rapidi per WC	ø24 mm - 1"

ART. 6.2.4: RETE DI DISTRIBUZIONE ACQUA DA BERE

A) Generalità

Per rete di distribuzione acqua da bere s'intende l'insieme delle tubazioni, in circuito indipendente in diretta derivazione dall'acquedotto (o dalla bocca tarata) il quale garantisce acqua sempre in movimento e la più fresca possibile.

La distribuzione avverrà:

- con acqua in tubazioni, in circuito indipendente in diretta derivazione dall'acquedotto (o dalla bocca tarata) il quale garantisce acqua sempre in movimento e la più fresca possibile.

La distribuzione avverrà:

- con acqua a temperatura naturale;
- con acqua refrigerata.

Nel sistema di distribuzione con acqua a temperatura naturale, la circolazione deve essere continua.

B) Materiali ammessi

- tubazioni in acciaio zincato a caldo con giunzioni filettate e pezzi speciali di raccordo in ghisa malleabile, bordati e zincati a caldo.

Sono tassativamente vietate saldature di qualsiasi genere per tubazioni in acciaio zincate.

- tubazioni in polietilene ad alta densità (HDPE) conforme alla circolare del Ministero della Sanità DGSIP n.102/3990 del 2/12/1978.

C) Dimensionamento

La portata delle singole utilizzazioni non deve essere inferiore a 5 (l/min).

La portata residua delle utilizzazioni non potrà essere inferiore a 5 (m H20).

ART. 6.2.5: GENERATORI DI ACQUA CALDA

A) Generalità

Si definiscono "generatori di acqua calda" quelle apparecchiature nelle quali viene riscaldata l'acqua, ove necessario, preventivamente trattata in relazione alle sue caratteristiche per i servizi igienico-sanitari.

Dal punto di vista delle utilizzazioni, essi si dividono in:

- singoli, se l'acqua calda prodotta viene utilizzata da un numero limitato di apparecchi (generalmente gli apparecchi di un gruppo sanitario o di un appartamento);
- generalizzati, se l'acqua calda prodotta viene utilizzata da tutti gli apparecchi della rete.

Tutti i generatori dovranno essere muniti di testata flangiata o di organi d'intercettazione di sicurezza montati sulla tubazione di adduzzione acqua fredda.
Detti apparecchi se elettrici, dovranno rispondere alle prescrizioni della CEI 107-6 (scaldacqua ad accumulo).
B) Materiali ammessi - Pressioni
Per la realizzazione delle parti del generatore a contatto con l'acqua da riscaldare, sono ammessi i seguenti materiali:

- tubazioni a lamiere di acciaio: con giunzioni saldate all'arco elettrico, zincate a caldo dopo la saldatura;
- tubazioni a lastre di rame.

ART. 6.2.6: RETE DI DISTRIBUZIONE ACQUA CALDA

A) Generalità
Per la rete di distribuzione acqua calda s'intende l'insieme delle tubazioni a partire dal generatore sino alle utilizzazioni.
B) Materiali ammessi
Nella realizzazione della rete acqua calda, sono ammesse tubazioni dei seguenti materiali:

- acciaio zincato a caldo (tubi UNI 3824 o UNI 4148 o UNI 4149, zincati a caldo secondo UNI 5745), con giunzioni filettate e pezzi speciali di raccordo in ghisa malleabile secondo UNI 5192 ed UNI 5212, bordati, filettati o zincati a caldo secondo UNI 4721.

Sono tassativamente vietate saldature di qualsiasi genere per il collegamento delle tubazioni in acciaio zincato.

- tubazioni in polietilene alta densità (HDPE) conforme alla circolare del Ministero della Sanità n.102/3990.

C) Dimensionamento
I diametri interni delle diramazioni alle tubazioni non potranno avere valori inferiori ai minimi indicati nella seguente tabella:

- lavabi, bidets, vasche, docce, lavelli,rubinetti attingimento, lavastoviglie, lavabianch. 14 m/m-1/2"
- vasche da bagno per alberghi 20 m/m -3/4"

D) La velocità dell'acqua non dovrà superare 1,10 m/s nelle tubazioni fino a 1/2", 1,5 m/s fino ad 1" e 2 m/s nelle tubazioni di diametro superiore.
E) Circolazione acqua calda
Nel caso di acqua calda prodotta da generatori centralizzati assieme alla rete di distribuzione dovrà essere eseguita la rete di "circolazione" (o dei ritorni), tale da consentire, mantenendo l'acqua in movimento, una sollecita erogazione di acqua calda alle utenze.
Per i materiali ammessi e le modalità d'installazione della rete di circolazione, vale quanto prescritto a proposito della rete di distribuzione acqua calda. L'acqua calda sarà di regola mantenuta in circolazione per mezzo di elettropompe (con idonea riserva).
La rete di circolazione dovrà essere tale da assicurare a ciascuna utenza l'erogazione di non più di 3 litri di acqua fredda prima dell'arrivo della acqua calda.
Tanto la rete principale quanto quella di ricircolo dovranno essere adeguatamente coibentate.

ART. 6.2.7: RETE DI VENTILAZIONE

A) Generalità
Si intende per rete di ventilazione di un impianto di scarico per acque di rifiuto, il complesso delle colonne e delle tubazioni che assicurano la ventilazione naturale delle tubazioni, di scarico, collegando le basi delle colonne di scarico ed i sifoni dei singoli apparecchi, con l'ambiente esterno.
Ogni colonna di scarico dovrà essere collegata ad un tubo esalatore che si prolunghi fino oltre la copertura dell'edificio, per assicurare l'esalazione dei gas della colonna stessa. Le colonne di ventilazione dovranno collegare le basi delle colonne di scarico e le diramazioni di ventilazione con le esalazioni delle colonne di scarico o direttamente con l'aria libera.
Le diramazioni di ventilazione dovranno collegare i sifoni dei singoli apparecchi con le colonne di ventilazione.
L'attacco della diramazione alla tubazione di scarico dovrà essere il più vicino possibile al sifone senza peraltro nuocere al buon funzionamento sia dell'apparecchio servito che del sifone.
Le tubazioni di ventilazione non dovranno mai essere utilizzate come tubazioni di scarico dell'acqua di qualsiasi natura, né essere destinate ad altro genere di ventilazione, aspirazione di fumo, esalazione di odori da ambienti e simili.
Le tubazioni di ventilazione saranno montate senza contropendenze. Le parti che fuoriescono dall'edificio saranno sormontate da un cappello di protezione.
B) Sistemi di aereazione delle reti di ventilazione
La ventilazione può essere realizzata nelle seguenti maniere:

- ventilando ogni sifone di apparecchio sanitario;
- ventilando almeno le estremità dei collettori di scarico di più apparecchi sanitari in batteria (purché non lavabi o altri apparecchi sospesi).

C) Materiali ammessi

Nella realizzazione della rete di ventilazione sono ammesse tubazioni realizzate con i seguenti materiali:

- acciaio, trafilato o liscio, con giunti a vite e manicotto o saldati con saldatura autogena od elettrica;
- acciaio leggero catramato internamente, con giunti saldati;
- piombo di prima fusione, con giunti saldati a stagno;
- PVC con pezzi speciali di raccordo con giunto filettato o ad anello delle stesso materiale.

D) Dimensionamento

Il diametro del tubo di ventilazione di ogni singolo apparecchio dovrà essere almeno pari a tre quarti del diametro del corrispondente tubo di scarico senza superare i 50 mm.

Quando una diramazione di ventilazione raccoglie la ventilazione singola di più apparecchi, il suo diametro sarà almeno pari ai tre quarti del diametro del corrispondente collettore di scarico, senza superare i 70 mm.

Il diametro della colonna di ventilazione sarà costante e sarà determinato in base al diametro della colonna di scarico alla quale è abbinato, alla quantità di acqua di scarico ed alla lunghezza della colonna di ventilazione stessa.

Tale diametro non potrà essere inferiore a quello della diramazione di ventilazione di massimo diametro che in essa si innesta.

ART. 6.2.8: RETE DI SCARICO ACQUE DI RIFIUTO E PIOVANE

Gli impianti di fognatura dovranno essere realizzati nel rispetto delle previsioni progettuali e di contratto nonché con l'osservanza delle disposizioni e prescrizioni ufficiali emanate e vigenti all'atto dell'esecuzione e delle norme di regolamento locale. Dovranno comunque essere rispettate le *"Norme tecniche relative alle tubazioni"* emanate con D.M. 12 dicembre 1985 nonché le relative *"Istruzioni"* diffuse con Circolare Min. LL.PP. n°27291 del 20 marzo 1986. Sarà tenuto conto in particolare delle *"Norme tecniche generali per la regolamentazione dell'installazione e dell'esercizio degli impianti di fognatura e di depurazione"* di cui all'Allegato 4 della Delibera 4 febbraio 1977 dello stesso Comitato, nonché del D.Leg.vo 11 maggio 1999, n.152 avente per oggetto le *"Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane..."* e riportante, nell'allegato 5, i *"Limiti di emissione degli scarichi idrici"* (con le modifiche e le integrazioni di cui al D.Leg.vo n.528/2000).

Saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli adempimenti, gli oneri e le spese derivanti dai rapporti con le Autorità locali (per le pratiche di allacciamento, per le autorizzazioni, ecc. nonché per le visite ed i controlli eventualmente disposti) come pure saranno a carico dello stesso l'assunzione di tutte le informazioni relative a detti adempimenti ed in genere gli oneri previsti nel presente Capitolato.

A) Generalità.

Con il nome generico di scarichi, si indicano le tubazioni in cui scorrono tutte le acque di rifiuto e le acque piovane.

Le tubazioni destinate alla raccolta delle acque di rifiuto e quelle destinate alla raccolta delle acque piovane, dovranno essere separate, fino al recapito esterno. La rete di scarico dovrà corrispondere ai seguenti requisiti:

- allontanare rapidamente le acque di rifiuto per le vie più brevi, senza che si formino sedimentazioni di materie putrescibili od incrostazioni;
- garantire la perfetta tenuta con materiale di giunzione dotato di proprietà plastiche allo scopo di consentire un conveniente grado di scorrevolezza del giunto in caso di variazioni termiche e di possibili assestamenti del fabbricato;
- impedire il passaggio di esalazioni dalle tubazioni agli ambienti.

Tutte le tubazioni di scarico per acque piovane non dovranno essere usate come reti di esalazioni naturale delle fogne cittadine e delle reti di scarico delle acque di rifiuto.

B) Materiali ammessi per la rete delle acque di rifiuto.

Nella realizzazione della rete di scarico delle acque di rifiuto, sono ammesse tubazioni dei seguenti materiali:

- - piombo di prima fusione con giunti saldati a stagno;
- - rame con giunti saldati e raccorderia in rame;
- - gres ceramico con pezzi speciali parimenti di gres ceramico;
- - PVC con pezzi speciali di raccordo con giunto filettato o ad anello dello stesso materiale.

C) Dimensionamento delle tubazioni di scarico delle acque di rifiuto.

Il diametro delle diramazioni sarà stabilito in rapporto alla portata di acqua ed alla pendenza delle tubazioni.

Il diametro delle colonne di scarico, da mantenersi costante per l'intera altezza, sarà stabilita tenendo conto del massimo numero di apparecchi sanitari che insistono su tutta la colonna e per ogni piano e dell'altezza massima della colonna compreso il tratto esalatore provvisto di torrino.

Il diametro dei collettori di scarico dovrà essere determinato in rapporto alla massima quantità di acqua che verrà in essi convogliata ed alla pendenza costruttiva tenuto conto del tipo di materiale impiegato.

D) Materiali ammessi per le tubazioni di scarico delle acque piovane.

Per i canali di gronda è ammesso l'uso della lamiera zincata o smaltata, del rame, del piombo, dell'amianto cemento, del PVC.
Per i pluviali è ammesso l'uso della ghisa, se esterni è ammesso anche l'uso della lamiera zincata o smaltata, dell'amianto di cemento, del PVC.

E) Dimensionamento delle tubazioni di scarico delle acque piovane.
Il dimensionamento dei canali di gronda e dei pluviali dovrà effettuarsi in base alla superficie del tetto, in proiezione orizzontale, servita dal tronco di grondaia e dal pluviale che si vuole dimensionare, in rapporto al locale regime pluviometrico.
I pluviali avranno il diametro minimo di 80 mm.
Per i pluviali esposti al gelo, si dovrà adottare il diametro almeno immediatamente superiore a quello valevole per i climi temperati.
I dimensionamento dei collettori di scarico delle acque piovane dovrà effettuarsi in relazione alla massima superficie di raccolta e alle pendenze costruttive in rapporto al materiale impiegato ed al locale regime pluviometrico.

F) Impianto di sollevamento delle acque di rifiuto.
L'impianto può realizzare impiegando i sistemi di sollevamento seguenti:

- idraulico
- con idroiettore
- idropneumatico

secondo le specifiche di progetto per l'adduzione all'apposito impianto di depurazione e/o alle pubbliche fognature.

ART. 6.2.9: IMPIANTO ANTINCENDIO AD IDRANTI

Norme di riferimento:

- Norma UNI EN 12845 - Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione
- UNI ISO 14520 - Sistemi di estinzione incendi ad estinguenti gassosi - Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi.
- Norma UNI 10779 - Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio
- UNI EN 671-1:2003 - Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Naspi antincendio con tubazioni semirigide
- UNI EN 671-2:2004 - Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Parte 2: Idranti a muro con tubazioni flessibili
- Norme UNI EN 671 – 3 – 2001 - Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione e esercizio
- Norme UNI 9485 Apparecchiature per estinzione incendi. Idranti a colonna soprasuolo di ghisa – 9486 Apparecchiature per estinzione incendi. Idranti sottosuolo di ghisa– 9487 Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa
- Norma UNI EN 694:2005 - Tubazioni antincendio - Tubazioni semirigide per sistemi fissi

A) Generalità
Per impianto antincendio si intende il complesso delle tubazioni e delle bocche idranti terminali, disposto in ciascuno dei piani del fabbricato.
La rete deve essere indipendente direttamente allacciata all'acquedotto comunale o ad altro sistema idoneo di approvvigionamento idrico, secondo eventuali prestazioni del competente Comando dei VV.F. e dotata di uno o più gruppi regolamentari per l'inserimento dell'autopompa dei VV.F.
L'Impresa dovrà attenersi nella progettazione della rete, alle prescrizioni del presente capitolato ed a quelle, integrative che eventualmente verranno prescritte dal competente Comando dei VV.F. Su richiesta dell'Amministrazione, l'Impresa è obbligata, dopo avere eseguito l'impianto, a chiedere ed ottenere il benestare del Comando VV.F. provvedendo a sua cura e spese a tutto quanto risultasse ancora necessario in caso di controllo.

B) Materiali ammessi:
Per l'esecuzione della rete è ammesso, salvo specifiche prescrizioni dettate dal competente Comando VV.F, l'impiego di:

- nei tratti fuori terra tubazioni in acciaio NON legato conformi a norme UNI 8863 (serie media) se filettati oppure conformi a norme UNI 6363;
- nei tratti interrati tubazioni in acciaio NON legato conformi a norme UNI 6363 esternamente protetti contro la corrosione oppure tubazioni in ghisa grigia conformi a norme UNI 5336 oppure tubazioni in ghisa sferoidale conformi a norme UNI ISO 2531 oppure tubazioni di altri materiali purchè presentino caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione almeno equivalenti a quelle dei materiali precedenti ed a condizione che tali caratteristiche siano provate da apposite certificazioni.

Per l'esecuzione delle prese antincendio è ammesso l'impiego di:

- - ottone o bronzo per i rubinetti idranti;
- - rame per lance;
- - tubo di canapa a tenuta garantita sotto la pressione di 6Atm, per le alimentazioni alle lance;
- - lamiera di acciaio zincato o verniciato per la cassetta;
- - ferro zincato o verniciato oppure cromato, ovvero lega in ottone o in alluminio anodizzato per il telaio dello sportello;
- - vetro per lo sportello medesimo.

C) Dimensionamento

Salvo diverse prescrizioni per speciali esigenze che siano stabilite in sede di esame progetto preventivo da parte del competente Comando dei VV.F., le tubazioni della rete di distribuzione e le colonne montanti dovranno essere del diametro interno minimo di 70 mm., i rubinetti idranti e l'attacco di dotazione alle lance delle dimensioni UNI 45.

L'impianto inoltre deve essere dimensionato per una portata totale considerando la probabilità di contemporaneo funzionamento del 50% delle bocche d'incendio e per ogni montante di almeno due piani.

D) Gruppo UNI 70 di attacco autopompe dei VV.F.

Per l'inserimento dell'impianto dell'autopompa dei VV.F. dovrà essere prevista sulla tubazione di derivazione della rete stradale l'installazione di almeno un gruppo costituito normalmente in unico blocco di:

- n.1 valvola di ritegno per impedire il passaggio dell'acqua dell'autopompa alla rete esterna;
- n.1 valvola di sicurezza per evitare che la pressione nelle tubazioni possa per cause accidentali elevarsi oltre quella per la quale è collaudato l'impianto;
- n.1 manometro per il controllo della pressione nella rete stradale, in modo che sia segnalata la necessità dell'entrata in azione dell'autopompa;
- n.1 attacco UNI 70 per l'innesto della tubazione dell'autopompa.

L'installazione del gruppo suddetto dovrà essere prevista al piano terra così come previsto in progetto in corrispondenza di ingressi o nelle immediate vicinanze, cosi che sia in ogni caso agevole la manovra per l'inserimento dell'autopompa VV.F.

E) Prese antincendio

Le prese idranti UNI 45 saranno previste ad ogni piano del fabbricato in numero sufficiente o secondo una dislocazione che, tenuto conto della lunghezza delle manichette (>20 mt), quale risulterà indicata in progetto o della pressione minima ammessa all'erogazione, il cui valore viene fissato in 2 Kg/cmq, assicuri il ricoprimento dei settori di influenza di due prese UNI 45 contigue, comunque scelte nello stesso piano.

Le cassette nelle quali è contenuto il materiale a corredo dell'idrante, saranno di tipo a parete, è ammessa la cassetta tipo esterno. Lo sportello deve essere con vetro montato su telaio.

ART. 6.2.10: RETE INTERNA DI DISTRIBUZIONE DEL GAS

A) Generalità

Per rete interna si intende il complesso di tubazioni e relativi accessori da installare all'esterno dell'edificio, dall'uscita del contatore o serbatoio (fisso o mobile) fino agli attacchi degli apparecchi di utilizzazione del gas.

La rete dovrà essere installata con l'osservanza delle disposizioni della L.6 dicembre 1971, n.1085 e le norme UNI CIG 7129 e 7132.

B) Materiali ammessi

Nella realizzazione della rete interna sono ammessi i seguenti materiali: Tubazioni realizzate con:

- acciaio nero trafilato, giunti filettati, raccordi in ghisa malleabile a bordi rinforzati mediante saldatura; filettature eseguite secondo UNI 339-66 (filettature stagne su filetto); tenuta sui filetti assicurata mediante applicazione di canapa (ad eccezione per tubazioni per GPL) con mastici adatti ed inalterabili o nastro di tetrafluoruro di etilene o mediante altri materiali equivalenti specificatamente dichiarati idonei, anche per il GPL, dal fabbricante. Tassativamente escluso l'uso di biacca, minio e materiali simili;
- acciaio trafilato zincato, giunti filettati, raccordi in ghisa malleabile zincata; altre prescrizioni uguali a quelle indicate nel paragrafo precedente;
- acciaio liscio, giunti saldati autogeni od all'arco elettrico;
- rame, con giunzioni realizzate mediante saldature capillare e brasature e con giunti meccanici senza guarnizioni.

Il tubo di piombo e ammesso solo per il collegamento in uscita dal contatore, purché la sua lunghezza si riduca alla necessita dell'attacco.

Le tubazioni collocate in sottosuolo saranno provviste di un adeguato rivestimento protettivo (tela iuta e bitume, adesivi plastici e simili).

Le guarnizioni dovranno essere di gomma sintetica o di altri prodotti aventi caratteristiche di elasticità e inalterabilità nei confronti del gas distribuito.
I rubinetti saranno di ottone, di bronzo o di altro materiale idoneo con sezione libera non minore del 75% della sezione del tubo.

C) Dimensionamento
Il dimensionamento della rete sarà tale da consentire che il gas arrivi in quantità sufficiente a tutti gli apparecchi in modo che questi possano funzionare simultaneamente al loro regime massimo.
L'alimentazione degli impianti interni avverrà sempre in bassa pressione.
La perdita di carico massima ammessa tra il misuratore ed uno qualsiasi degli apparecchi di utilizzazione e di 5 mm H2O.
I diametri delle tubazioni degli impianti interni non saranno mai inferiori a 1/2" e dovranno essere adeguati alle erogazioni previste. Salvo appositi calcoli che giustifichino un diverso dimensionamento, i diametri delle tubazioni saranno durante desunti dalle norme UNI 7128 (densità <0,8).

D) Posa in opera delle tubazioni
Disposizioni delle tubazioni: le tubazioni dovranno essere di norma collocate a vista. E' permessa anche l'installazione sotto traccia delle tubazioni in ferro, purché vengano annegate in malta di cemento e purché le giunzioni, sia filettate che saldate, si trovino sotto scatole di ispezione non a tenuta analoga a quelle usate per le derivazioni elettriche.
E' comunque vietata la posa sotto traccia di ogni tipo di congiunzione o saldature e di tubazioni aventi diametro minore di 1/2" serie gas.
E' ammesso l'attraversamento di vani chiusi o intercapedini, purché il tubo venga collegato in una apposita guaina aperta alle due estremità comunicanti con ambienti aerati.
E' comunque vietata la posa in opera di tubi nelle canne fumarie, nei condotti per lo scarico delle immondizie, nei vani per ascensore o per il contenimento di altre tubazioni.
E' vietata la posa in opera di tubi sotto le tubazioni dell'acqua e l'uso dei tubi come messa a terra di apparecchiature elettriche (compreso telefono) il contatto fra l'armatura metallica della struttura del fabbricato ed i tubi del gas.
Si eviterà di porre tubi per gas in vicinanza delle bocchette di ventilazione comunque per il gas con densità inferiore ad 1, il tubo verrà posto al di sopra di queste.
Le tubazioni dovranno essere collocate ben diritte a squadra. I disturbi per condensazioni saranno eliminati adottando pendenze maggiori o uguali allo 0,5% e collocando nei punti più bassi normali dispositivi di raccolta e scarico delle condense. Per tratti di tubazioni maggiori di 2 m. che scaricano nel contatore, e obbligatoria l'inserzione di un sifone immediatamente a valle del contatore.
Le tubazioni in vista dovranno essere sostenute con zanche murate, distanziate non più di 2,5 m. per diametri fino ad 1" serie gas, di 3 m. per diametri maggiori di 1" serie gas e comunque disposte in modo da non potersi muovere accidentalmente dalla propria posizione.
Negli attraversamenti dei muri, le tubazioni non dovranno presentare dei giunti ed i fori passanti saranno sigillati con malta di cemento (mai con gesso). Per quanto riguarda la distribuzione con gas di petrolio liquefatto negli attraversamenti di muri le tubazioni dovranno essere protette con altro tubo esterno di diametro maggiore, nell'attraversamento di pavimenti, il tubo sarà infilato in una guaina sporgente di 2 o 3 cm. dal pavimento e l'intercapedine fra tubo e guaina dovrà essere riempita con bitume o simili.
I muri forati sono considerati come un'intercapedine.
E' ammessa la curvatura dei tubi purché l'angolo compreso fra i due tratti di tubo sia uguale o maggiore di 90 gradi.
Le curvature saranno eseguite sempre a freddo. A monte di ogni apparecchio di utilizzazione o di ogni flessibile dovrà essere sempre inserito un rubinetto d'intercettazione.
Se il contatore è situato all'esterno, sarà inserito un rubinetto immediatamente all'interno dell'alloggio, salvo il caso in cui la tubazione interna nei presenti giunti fino al rubinetto d'intercettazione dell'apparecchio.
Ogni rubinetto d'intercettazione dovrà essere di facile manovrabilità e manutenzione e con possibilità di rilevare facilmente le posizioni di aperto.

ART. 6.2.11: MODALITA' ESECUTIVE

A) Giunzioni di tubazioni
Le giunzioni devono essere eseguite:

- nelle tubazioni di piombo: mediante saldature ad oliva con lega di stagno e piombo (35% di Sn e 65% di Pb);
- nelle tubazioni di acciaio zincato: mediante filettature, passo gas,guarnizioni di canapa e mastice o nastro tetrafluoretilene;
- nelle tubazioni di acciaio nero: mediante filettature, passo gas, e guarnizioni di canapa e mastice o nastro tetrafluoretilene od anche mediane saldatura autogena od all'arco elettrico;

- nelle tubazioni di rame: con saldatura capillare, con giunto ad oliva ed a sede conica;
- nelle tubazioni in plastica se filettati. con filettature passo gas, e guarnizioni a nastro tetrafluoretilene; se non filettabile: con giunti a bicchiere incollati con idoneo collante;
- fra tubazioni in plastica e piombo: con bicchiere eseguito su tubo di piombo, guarnizione di corda catramata sigillata con materiale

B) Ancoraggi e sostegni di tubazioni non murate

Gli ancoraggi ed i sostegni delle tubazioni non interrate devono essere eseguite:

- - per le tubazioni in acciaio e rame: con collari di sostegno in due pezzi, nelle tubazioni verticali; con mensole nelle tubazioni orizzontali, poste a distanza crescente al crescere del diametro delle tubazioni e comunque a distanza tale da evitare avvallamenti.

C) Sostegni di tubazioni poste in cunicolo

Le tubazioni in ghisa o resina saranno collocate su baggioli in muratura; le altre su sostegni in acciaio, verniciati con antiruggine.

D) Lavorazione di tubazioni

Si prescrivono le seguenti modalità:

- per tubazioni in acciaio e rame: il taglio deve essere rifinito per asportare eventuali sbavature e prima di eseguire la giunzione deve essere eliminato ogni residuo della lavorazione, la filettatura deve essere bene centrata e non deve fuoriuscire dal raccordo;
- per tubazioni di piombo: la lavorazione deve essere eseguita esclusivamente "all'inglese" e cioè mediante calibratura preliminare del diametro interno delle tubazioni (per mezzo di adatti mandrini), piegatura con sistemi tali da mantenere uno spessore uniforme lungo tutta la curva ed un diametro costante a preparazione delle parti da saldare, sia dritte che a braga.

E) Protezioni contro le corrosioni.

Con il termine "protezione contro le corrosioni" si indica l'insieme di quegli accorgimenti tecnici atti ad evitare che si verifichino le condizioni per certe forme di attacco dei manufatti, dovute, per la maggior parte, ad un'azione elettrochimica.

Le protezioni possono essere di tipo passivo o di tipo attivo o di entrambi i tipi.

La protezione passiva consiste nell'isolare le tubazioni dall'ambiente esterno e fra loro, mediante idonei rivestimenti superficiali di natura organica ed inorganica e/o interrompere la continuità di ciascuna tubazione interrompendo speciali giunti dielettrici.

La protezione attiva consiste nel mantenere le tubazioni in particolari condizioni elettrochimiche in modo da evitare la continua cessione di metallo al mezzo circostante.

ART. 6.2.12: ACCERTAMENTI E MODALITA' PER LA MISURAZIONE DEI LAVORI

Per tutti i lavori esplicitamente nel progetto allegato, la valutazione dei lavori compiuti sarà eseguita dalla Direzione Lavori con misurazioni geometriche o in base ai prezzi indicati nell'E.P.U., allegato al presente capitolato speciale d'appalto, che si intendono applicabili ai lavori eseguiti.

La D.L. potrà procedere in qualunque momento all'accertamento ed alla misurazione delle opere compiute; ove l'Impresa non si prestasse a volere eseguire in contradditorio tali operazioni, le verrà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale, i maggiori oneri che si dovranno per consegnare sostenere le verranno senz'altro addebitati.

In tal caso, l'Impresa non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.

I lavori **saranno pagati a misura**, come nelle indicazioni dell'E.P.U. ed in particolare:

A) per i lavori edili che si renderanno necessari per l'esecuzione di tracce nelle strutture murarie per incasso tubazioni,fori e nicchie nelle pareti e nei solai (per attraversamenti o per incasso contenitori di apparecchiature), scavi (per cunicoli di condotti, per interramento di tubazione, per pozzetti di ispezione; disfacimento o scarificazione di pavimentazioni interne ad edifici o stradali, trasporto a discarica dei materiali di risulta, fornitura e spandimento di terreno entro scavo, getti di calcestruzzo cementizio; fornitura, spandimento e rullatura di conglomerato bituminoso per strato di collegamento e per tappetino d'usura; a secondo della voce saranno valutati a **ml**, a **mc** o a **mq**;

B) per condotti idrici e tubazioni (di qualsiasi tipo e diametro esterno), installate su strutture murarie **a vista** saranno valutati ai prezzi unitari al **ml** o al **Kg** per ogni singolo tipo, dimensione o sezione nominale delle tubazioni;

C) per gli accessori normali e speciali dei condotti idrici, valvole, pezzi speciali, cassette antincendio, erogatori Sprinkler, rubinetti, idranti, manichette.

D) per i collegamenti elettrici alimentazioni e/o equipotenziali di masse metalliche, infissi e tubazioni metalliche, costituiti dai materiali componenti elencati per dette voci, saranno valutati a corpo o a misura, così come previsto nell'E.P.U.;

E) gli equipaggiamenti idrici e/o elettrici e le apparecchiature speciali, aventi caratteristiche costruttive particolari, saranno valutate nel loro complesso destinato ad una determinata funzione, come precisato nell'E.P.U.

P A R T E S E T T I M A

CARATTERISTICHE dei MATERIALI e delle
ATTREZZATURE PER LA PREVENZIONE INCENDI

ART. 7.1.1: ESTINTORI PORTATILI - CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Norme e Leggi:
Gli adeguamenti e le installazioni previste nel presente articolo devono essere realizzati a regola d'arte in relazione alla tipologia dell'edificio ed alla destinazione d'uso dei locali in particolare per i lavori in oggetto, vanno rispettate le seguenti norme:
- **Decreto 20/12/1982** *"Norme tecniche e procedure relative agli estintori portatili d'incendio"*
- **Decreto 16/01/1987** *"Estintori d'incendio portatili di tipo approvato"*;
- **Decreto 14/01/1988** *"Norme tecniche e procedurali relative agli estintori portatili"*;
- **Decreto 06/03/1992** *"Norme e criteri per la classificazione della capacità estinguente e l'omologazione degli estintori CARRELLATI"*;
- **Norma UNI VVF 9492** *"Estintori carrellati d'incendio. Requisiti di costruzione e tecniche di prova"*;
- **Norma UNI VVF 9994** *"Apparecchiature per estinzione incendi. Estintori d'incendio. Manutenzione"*;
- **Norma UNI EN 3/1** *"Lotta contro l'incendio. Estintoti d'incendio portatili (FA 257)"*;
- **Norma UNI EN 3/2** *"Lotta contro l'incendio. Estintori d'incendio portatili"*;
- **Norma UNI EN 3/4** *"Estintori d'incendio portatili. Cariche, focolari minimi esigibili"*;
- **Norma UNI EN 3/5** *"Estintori d'incendio portatili. Requisiti e prove complementari"*.

Per estintore s'intende un recipiente contenente un agente estinguente che viene proiettato alla base del focolaio di incendio.
Per agente estinguente s'intende l'insieme dei prodotti contenuti nel contenitore in grado di provocare l'estinzione, la cui massa o volume complessivo prende il nome di "carica" dell'estintore.
Qualora il peso dell'apparecchio non superi i 20 Kg., si denomina "estintore portatile".
In relazione al tipo di "carica" gli estintori si suddividono in: estintori ad **acqua**, a **schiuma**, ad **anidride carbonica**, a **polveri**, ad **idrocarburi alogenati**.
"Le polveri" si suddividono essenzialmente in tre tipi secondo le classi di fuoco in grado di spegnere: ABC, BC, D.
Gli "idrocarburi alogenati", denominati normalmente con **"Halon"** sono individuati dal "numero di Halon" composto di 5 cifre aventi nell'ordine una particolare significato.
L'azione estinguente energica degli idrocarburi alogenati è tale da renderli particolarmente idonei allo spegnimento di fuochi di **classe "B" e "C"**, cioè liquidi infiammabili e gas (gasolio, olii isolanti di trasformatori, ecc.).
L'estintore **a polveri**, che trova impiego su fuochi di **classe: A - B - C - D**; è costituito da un recipiente che contiene le polveri più sopra mensionate con gas (**CO_2**, **N_2**) e da un tubo collegato da un lato al recipiente e dall'altro ad una "pistola" per poter dirigere la polvere. Esiste in modelli da 6 Kg. in su, a mano o carrellati.
L'impresa dovrà fornire **estintori portatili omologati** dal Ministero dell'Interno, accertandosi prima dell'acquisto che il tipo scelto risponda alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto e che l'estintore porti stampigliata l'omologazione ministeriale.
In particolare si precisa che, gli estintori previsti, debbono essere progettati e costruiti in conformità alle disposizioni contenute nel D.M. 20-12-1982, per le classi d'incendio 13A-89B-C, scritta indicante che l'estintore è in grado di estinguere fuochi di classe "A", "B", "C", e cioè combustibili solidi, liquidi e gassosi, generati da focolari normalizzati "13A" e "89B".

ART. 7.1.2: PORTE TAGLIAFUOCO CERTIFICATE SECONDO NORME VIGENTI

Norme e Leggi:
Gli adeguamenti e le installazioni previste nel presente articolo devono essere realizzati a regola d'arte in relazione alla tipologia dell'edificio ed alla destinazione d'uso dei locali in particolare per i lavori in oggetto, vanno rispettate le seguenti norme:
- **Norma UNI VVF 9723** *"Resistenza al fuoco di porte ed altri elementi di chiusura. Prove e criteri di classificazione"*;

- **Norma UNI ISO 3008** *"Prove di resistenza al fuoco. Porte ed altri serramenti"*.
a) Porte ad uno o due battenti su misura e/o standard REI 60 - Porta tagliafuoco REI 60, dovrà essere costituita da: anta in lamiera d'acciaio dello spessore 10/10 o 12/10 mm., scatolata e pressopiegata; anta semifissa con catenacci incassati. Isolamento con materasso rigido di lana di roccia ad alta densità, cerniere con dischi temperati antiusura con molla per chiusura automatica.
Telaio in profilato a Z o tubolare a Z, serratura antincendio tipo Patent o con cilindro tipo Yale, complete di maniglie antincendio con anima in acciaio. Verniciate con una mano di fondo di antiruggine nei colori beige RAL 1019 o verde RAL 6013, a seconda delle dimensioni.
b) Porte ad uno o due battenti su misura e/o standard REI 120 - Porta tagliafuoco REI 120, costituita da: anta in lamiera di acciaio spessore 10/10 o 12/120 mm., scatolata e pressopiegata con irrigidimento interno nel perimetro; anta semifissa con catenacci incassati. Isolamento con materassino rigido di lana di roccia ad alta densità, rostri laterali di tenuta, cerniere con dischi temperati antiusura con molla per chiusura automatica.
Telaio profilato a Z o tubolare a Z con guarnizione autoespandente, serratura antincendio tipo Patent o con cilindro tipo Yale, completa di maniglie antincendio con anima in acciaio. Verniciata con una mano di fondo di antiruggine nei colori beige RAL 1019 o verde RAL 6013 a seconda delle dimensioni.

ART. 7.1.3: TENDAGGI "A FIAMMA RITARDATA", MATERIALI DI RIVESTIMENTO E PRODOTTI VERNICIANTI

Norme e Leggi:
Gli adeguamenti e le installazioni previste nel presente articolo devono essere realizzati a regola d'arte in relazione alla tipologia dell'edificio ed alla destinazione d'uso dei locali in particolare per i lavori in oggetto, vanno rispettate le seguenti norme:
- **Circolare n° 91 del 9/1961** *"Norme di sicurezza per la progettazione contro il fuoco dei fabbricati a strutture in acciaio destinati ad uso civile"*;
- **Decreto 06/03/1986** *"Calcolo del carico d'incendio per i locali aventi strutture portanti in legno"*;
- **D.M. 06/07/1983** *"Norme sul comportamento al fuoco delle strutture e dei materiali da impiegarsi nella costruzione di teatri, cinematografi ed altri locali di pubblico spettacolo in genere"*;
- **D.M. 26/06/1984** *"Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi"*;
- **Circolare n° 25 del 01/08/1983 D.I. 06/07/1983** *"Norme sul comportamento al fuoco delle strutture e dei materiali da impiegarsi nella costruzione di teatri, cinematografi ed altri locali di pubblico spettacolo in genere. Chiarimenti ed indicazioni applicative"*;
- **D.M. 28/08/1984** *"Modificazioni al D.M. 06/07/1983 concernente norme sul comportamento al fuoco delle strutture e dei materiali da impiegarsi nella costruzione di teatri, cinematografi ed altri locali di pubblico spettacolo in genere"*;
- **Circolare n° 39 del 22/11/1984** *"Certificazioni sulla classificazione di reazione al fuoco dei materiali. D.M. 26/06/1984"*;
- **Norma UNI VVF 8456** *"Materiali combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su entrambe le facce. Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma"*;
- **Norma UNI VVF 8457** *"Materiali combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su una sola faccia. Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma"*;
- **Norma UNI VVF 9175** *"Reazione al fuoco di mobili imbottiti sottoposti all'azione di una piccola fiamma"*;
- **Norma UNI VVF 9796** *"Reazione al fuoco dei prodotti vernicianti ignifughi applicati su materiali legnosi. Metodi di prova e classificazione"*;
- **Norma UNI VVF 9502** *"Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso"*;
- **Norma UNI VVF 9503** *"Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di acciaio"*;
- **Norma UNI VVF 9504** *"Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di legno"*.

Negli edifici per uso collettivo come: scuole, ospedali, comunità, alberghi, teatri, cinema, ed attività diverse; in cui esistono dei tendaggi di normali caratteristiche, con riferimento alle direttive sulle misure per il rilascio del CPI, l'Impresa dovrà provvedere alla sostituzione dei suddetti con tendaggi realizzati con materiali che abbiano **"Classe 1"** reazione al fuoco, e che siano omologati secondo le disposizioni ministeriali vigenti in materia. (**DM 6/luglio 83; DM 26/giugno 84; DM 28/agosto 84; DM 4/febbraio 85**).
Norme generali per i materiali di rivestimento
I materiali di rivestimento, ammessi nelle varie classi di reazione al fuoco come sopra riportato e ad eccezione dei materiali di rivestimento non combustibili, **debbono** essere messi in opera **in aderenza** agli elementi costruttivi non combustibili **escludendo spazi vuoti o intercapedini**.
E' consentita la realizzazione di intercapedini purché interamente riempite di materiali non combustibile.
La classe di reazione al fuoco deve essere certificata sulla base delle procedure e delle prove di cui al **D.M. 26/6/84**.

1) Negli atri, nei corridoi di disimpegno, nelle scale, nelle rampe e nei paesaggi in genere, è consentito l'impiego di materiali di classe 1 in ragione del 50% massimo della loro superficie totale (pavimenti + pareti + soffitti + proiezione orizzontale delle scale).
Per la restante parte deve essere impiegato materiale di **classe 0** (non combustibile);
2) in tutti gli altri ambienti è consentito che i materiali di rivestimento dei pavimenti siano di **classe 2** e che i materiali suscettibili di prendere fuoco **su entrambe le facce** e gli altri materiali di rivestimento siano di classe 1;
3) le poltrone e gli altri **mobili imbottiti** debbono essere di **classe 1 I M** (attenzione! trattasi dei rivestimenti e imbottiture e non delle strutture);
4) per i sedili non imbottiti è consentito l'impiego del legno o altro materiale combustibile purché di **classe non superiore a 2**;
5) per i locali (teatri, cinema ed altri locali pubblici di spettacolo) nei quali sia vietato fumare e siano presenti efficaci sistemi di smaltimento fumi asserviti a impianti di rivelazione e segnalazione incendi, potrà essere consentito l'impiego di poltrone e mobili imbottiti **classe 2IM**;
6) i lucernari devono avere vetri retinati oppure essere costruiti in vetrocemento o con materiali combustibili purché di **classe 1 di reazione al fuoco**;
7) nei teatri per il palcoscenico è ammesso il pavimento in legno. Altrove potrà eccezionalmente consentirsi tale tipo di pavimento, purché stabilmente fissato a strutture non combustibili o rivestito con materiali di **classe 0** (non combustibili);
8) è consentito l'impiego di legno per serramenti esterni ed interni;
9) nei teatri per la realizzazione della scena è ammesso l'impiego di materiali combustibili di classe di reazione al fuoco **non superiore a 2**;
10) gli elementi strutturali della copertura del locale devono avere requisiti di resistenza al fuoco, valutati in base alla classe dell'edificio secondo le modalità di prova stabilite nella **Circ. del Ministero Interno n° 91 del 14 Settembre 1961** prescindendo dal tipo di materiale costituente l'elemento strutturale stesso (ad esempio calcestruzzo, laterizi, acciaio, legno massiccio, legno lamellare, elementi compositi). Il dimensionamento degli spessori e delle protezioni da adottare per i vari tipi di materiale sopra accennati, nonché la classificazione dei locali stessi secondo il carico d'incendio, vanno determinati con le tabelle e con le modalità specificate nella Circ. n° 91, norma UNI 9796 del 10/90;
11) i muri perimetrali e la copertura della scena devono avere le caratteristiche dette prima (strutture e materiali).

ALLEGATO "A"

CATEGORIE di LAVORI PREVISTI nel seguente APPALTO

			OG1
C1	**INTERVENTI PER IL RISPARMIO ENERGETICO**	€	71.100,00
	C1-1 Isolamento Termico	€	71.100,00
C2	**INTERVENTI PER LA SICUREZZA E MESSA A NORMA IMPIANTI**	€	2.550,00
	C2-4 Porta tagliafuoco, Maniglione antipanico	€	2.550,00
C3	**INTERVENTI PER L'ATTRATTIVITA' DEGLI EDIFICI**	€	103.875,00
	C3-1 Spazi Esterni e raccordi con il contesto urbano	€	13.000,00
	C3-2 Trattamenti di superfici Verticali ed Orizzontali	€	90.875,00
C4	**INTERVENTI PER L'ACCESSIBILITA' DEGLI EDIFICI**	€	11.600,00
	C4-3 Servizi Igienici	€	11.600,00
C5	**INTERVENTI SU SPAZI PER ATTIVITA' SPORTIVE**	€	8.463,00
	C5-24.1 Acquisto Attrezzi sportivi	€	8.463,00
	TOTALE LAVORI PER CATEGORIA	**€**	**197.558,00**

SOMMANO i LAVORI	**€**	**197.558,00**
Oneri sicurezza già inclusi nei lavori	€	3.951,16
Oneri speciali di sicurezza, da sommare ai lavori	€	5.926,74
Totale oneri della sicurezza	**€**	**9.877,90**
IMPORTO dei LAVORI a BASE D'ASTA soggetti a ribasso	**€**	**193.606,84**