

## PROGETTO MULTILATERALE STRATEGICO

PROGRAMMA MIUR/CNR  
USO RAZIONALE ENERGIA NEGLI EDIFICI

Dipartimento guida: Sistemi di Produzione

PROGETTO PILOTA PER IL TRASFERIMENTO TECNOLOGICO FINALIZZATO ALLO SVILUPPO E ALLA CREAZIONE DI  
IMPRESE AD ALTO CONTENUTO INNOVATIVO NEL COMPARTO DELL'EDILIZIA E DELLA FILIERA DELLE  
COSTRUZIONI DELLA REGIONE CALABRIA

OBIETTIVO REALIZZATIVO 5.1  
Progetto esemplare di eccellenza tecnologica

### ***PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL PALAZZO DI GIUSTIZIA DI VIBO VALENTIA***



---

## PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI

---

### **G – CAPITOLATO SPECIALE PRESTAZIONALE**

---

IL COMMITTENTE: ISTITUTO PER LE TECNOLOGIE DELLA COSTRUZIONE



IL TECNICO: ING. NERINO VALENTINI





## DEFINIZIONI

In questo Capitolato Speciale i seguenti termini od espressioni hanno il significato qui appresso indicato.

### **I lavori:**

sono i lavori oggetto dell'appalto come da progetto definitivo - esecutivo di cui fa parte questo Capitolato speciale.

### **Amministrazione e Committente:**

e' l'Amministrazione che aggiudica i lavori all'Impresa e con essa stipula il contratto d'appalto.

### **Impresa o Appaltatore:**

e' l'Impresa di costruzioni aggiudicataria della esecuzione di questi lavori.

### **Ufficio della Direzione Lavori :**

è il Direttore dei lavori ed altri tecnici autorizzati da questi o dall'Amministrazione ad assistere il Direttore dei lavori verso l'impresa.

### **Direttore dei lavori:**

e' il tecnico designato dall'Amministrazione per la direzione dei lavori.

### **Capitolato generale:**

e' il Capitolato generale d'appalto per le opere pubbliche di competenza del Ministero dei lavori pubblici, approvato con il Decreto 19 aprile 2000 n° 145, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n° 131 Serie generale del 7/06/2000.

### **Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE**

e' il Decreto Legislativo 12 aprile 2006 n. 163 in materia di contratti di LL.PP., testo aggiornato con le modifiche e integrazioni successive alla originale pubblicazione sulla G.U. n. 100 del 2 maggio 2006, aggiornato dal Decreto-legge 12 maggio 2006 n. 173, dal Decreto-legge 4 luglio 2006 n. 223, dalla Legge 12 luglio 2006 n.228, e dalla Legge 4 agosto 2006 n. 248.

### **Regolamento OO.PP. :**

e' il Regolamento di attuazione della ex legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994 n° 109 e successive modificazioni, abrogata dal nuovo Codice dei contratti pubblici, per la direzione, contabilita' e collaudazione dei lavori dello Stato, di cui al **D.P.R. 5 Ottobre 2010 n° 207, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale S.O. n° 270 del 10 dicembre 2010.**

## NOTA

Le norme citate nel testo e scritte in **grassetto** sono quelle vigenti al momento della stesura del presente Capitolato e vanno aggiornate, se diverse, con quelle vigenti al momento della stipulazione del Contratto al quale viene allegato il Capitolato.

## CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

### INDICE

<b>PARTE PRIMA: DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'APPALTO</b> .....	4
CAPITOLO I OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO DESIGNAZIONE, FORMA E DIMENSIONI DELLE OPERE .....	4
Art. 1. OGGETTO DELL'APPALTO .....	4
Art. 2. AMMONTARE DELL'APPALTO .....	4
Art. 3. SISTEMA DI AFFIDAMENTO DEI LAVORI .....	5
Art. 4. MODALITA' ATTUATIVE DEL PROGETTO .....	5
Art. 5. PROGETTAZIONE ESECUTIVA.....	6
Art. 6. DESIGNAZIONE DELLE OPERE IN APPALTO.....	7
Art. 7. FORMA, PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE PROGETTATE .....	11
Art. 8. PAGAMENTI .....	11
Art. 9. LAVORI NON PREVISTI.....	12
Art. 10. SICUREZZA DEI LAVORI .....	13
CAPITOLO II NORME GENERALI .....	16
Art. 11. DOMICILIO DELL'APPALTATORE .....	16
Art. 12. CONOSCENZA DELLE NORME DI APPALTO .....	16
Art. 13. OSSERVANZA DELLE LEGGI, REGOLAMENTI E NORME IN MATERIA DI APPALTO .....	16
CAPITOLO III CONTRATTO .....	17
Art. 14. AFFIDAMENTO DEI LAVORI .....	17
Art. 15. STIPULAZIONE DEL CONTRATTO .....	17
Art. 16. DOCUMENTI DEL CONTRATTO.....	17
Art. 17. GARANZIE DELLA PERFETTA ESECUZIONE DELLE OPERE .....	17
Art. 18. OBBLIGHI ASSICURATIVI A CARICO DELL'IMPRESA .....	18
Art. 19. SUB-APPALTO.....	19
CAPITOLO IV ESECUZIONE DEL CONTRATTO.....	22
Art. 20. CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI .....	22
Art. 21. DIREZIONE DEI LAVORI DA PARTE DELL'APPALTANTE .....	22
Art. 22. RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE SUI LAVORI. PERSONALE DELL'APPALTATORE .....	23
Art. 23. APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI - CUSTODIA DEI CANTIERI .....	23
Art. 24. ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE .....	23
Art. 25. TRATTAMENTO DEI LAVORATORI .....	27
Art. 26. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI E PROGRAMMA DEI LAVORI .....	28
Art. 27. VARIANTI IN CORSO D'OPERA.....	28
Art. 28. PERIZIE DI VARIANTE E SUPPLETIVE .....	29
Art. 29. DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI LAVORO STRAORDINARIO E NOTTURNO.....	30
Art. 30. TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI. SOSPENSIONE – PROROGHE - PENALITA' .....	30
Art. 31. SOSPENSIONE DEI LAVORI .....	31
Art. 32. ESECUZIONE DEI LAVORI D'UFFICIO- RESCISSIONE E RISOLUZIONE DEL CONTRATTO .....	32
Art. 33. DANNI DI FORZA MAGGIORE .....	32
Art. 34. RESPONSABILITA' ED ADEMPIMENTI DELL'APPALTATORE.....	32
Art. 35. ANTICIPAZIONI ALL'APPALTATORE .....	33
Art. 36. CONTO FINALE - COLLAUDO O CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE.....	34
Art. 37. PRESA IN CONSEGNA DELL'OPERA.....	34
CAPITOLO V DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE .....	35
Art. 38. RISOLUZIONE AMMINISTRATIVA DELLE CONTROVERSIE .....	35
<b>PARTE SECONDA MODALITA' DI ESECUZIONE-NORME DI MISURAZIONE - REQUISITI DEI MATERIALI</b> .....	36
CAPITOLO VI QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI .....	36
Art. 39. MATERIALI IN GENERE .....	36
Art. 40. ACQUA, CALCE, LEGANTI IDRAULICI, POZZOLANE, GESSO .....	36
Art. 41. RESINE SINTETICHE .....	37
Art. 42. SABBIA, GHIAIA, PIETRE NATURALI, MARMI .....	38
Art. 43. LATERIZI .....	38
Art. 44. MATERIALI FERROSI E METALLI VARI .....	39
Art. 45. MATERIALI DIVERSI .....	39
Art. 46. TUBAZIONI .....	43
CAPITOLO VII MODO DI ESECUZIONE DI OGNI LAVORAZIONE .....	45
Art. 47. SCAVI IN GENERE .....	45
Art. 48. RILEVATI E RINTERRI .....	45
Art. 49. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI .....	46
Art. 50. MALTE E CONGLOMERATI .....	46
Art. 51. MURATURE IN GENERE .....	48

Art. 52 OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO .....	53
Art. 53 STRUTTURE IN ACCIAIO .....	55
Art. 54 TUBAZIONI E CANALI IN GENERE .....	56
Art. 55 NORME GENERALI .....	58
Art. 56 COLLOCAMENTO DI MANUFATTI IN FERRO .....	58
Art. 57 COLLOCAMENTO DI MANUFATTI VARI, APPARECCHI E MATERIALI FORNITI DALL'AMMINISTRAZIONE APPALTANTE ...	59
Art. 58 MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI LAVORAZIONE .....	59
Art. 59 LAVORI COMPENSATI A MISURA .....	59
Art. 60 LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI .....	59
Art. 61 DEMOLIZIONI .....	59
Art. 62 FASI PRELIMINARI ALLA FORNITURA E POSA .....	59
Art. 63 NORME GENERALI – INVARIABILITA' DEI PREZZI .....	61
Art. 64 MATERIALI A PIE' D'OPERA .....	62
CAPITOLO VIII NORME PER LA SICUREZZA .....	63
Art. 65 COSTO DELLA SICUREZZA .....	63
Art. 66 OBBLIGHI ED ONERI DELL'APPALTATORE .....	63
Art. 67 OBBLIGHI ED ONERI DEL COORDINATORE IN MATERIA DI SICUREZZA PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI .....	64
Art. 68 OBBLIGHI ED ONERI DEI LAVORATORI AUTONOMI E DELLE IMPRESE SUBAPPALTATRICI .....	65
Art. 69 OBBLIGHI ED ONERI DEL DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE .....	65
Art. 70 PERSONALE DELL'APPALTATORE .....	65
Art. 71 OPERE RELATIVE AD ATTREZZATURE, APPRESTAMENTI E PROCEDURE ESECUTIVE NON PREVISTE .....	66
Art. 72 SOSPENSIONE DEI LAVORI PER PERICOLO GRAVE IMMEDIATO O PER MANCANZA DEI REQUISITI MINIMI DI SICUREZZA .....	66
Art. 73 PROVVISTA DEI MATERIALI, ACCETTAZIONE, QUALITA' ED IMPIEGO DEGLI STESSI .....	66
Art. 74 NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	66
<b>ALLEGATO CAPITOLATO IMPIANTI DI FORNITURA SERVIZI</b> .....	68
1-GENERALITA' .....	69
2-DESIGNAZIONE DELLE OPERE .....	69
3-ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE, RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE .....	69
4-GARANZIE .....	71
5-COLLAUDO DEGLI IMPIANTI .....	71
6-NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI A MISURA .....	71
7-QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI .....	73
8-PRESCRIZIONI GENERALI .....	73
9-IMPIANTI MECCANICI .....	74
10-IMPIANTI ELETTRICI .....	87
11-IMPIANTI DI COMUNICAZIONE E SICUREZZA .....	99
12-IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	102
13-APPENDICE A .....	105
14-APPENDICE B .....	108

## CAPITOLATO SPECIALE PRESTAZIONALE

### PARTE PRIMA: DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'APPALTO

#### CAPITOLO I OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO DESIGNAZIONE, FORMA E DIMENSIONI DELLE OPERE

##### ART. 1. OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione dei lavori e provviste occorrenti per la realizzazione delle opere di riqualificazione energetica del Palazzo di Giustizia sito in Corso Umberto I a Vibo Valentia, di proprietà del Ministero della Giustizia, secondo il progetto definitivo degli impianti redatto dall'Ing. Nerino Valentini. di Mantova .

Sono compresi nell'appalto la progettazione esecutiva, tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto definitivo con i relativi allegati , del quale l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

##### ART. 2. AMMONTARE DELL'APPALTO

**L'importo dei lavori** e delle provviste compreso nell'appalto e da pagarsi a corpo secondo quanto di seguito indicato, ammonta presuntivamente a **euro 1.278.344,91** (diconsi euro unmilione duecentosettantottomilatrecentoquarantaquattro/91), oltre euro **64.155,09** (diconsi euro sessantaquattromilacentocinquantacinque/09) per oneri relativi alla sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta.

Le categorie generali costituenti il presente appalto sono quelle evidenziate nel seguente prospetto :

##### Categoria prevalente:

CAT	DESCRIZIONE	%	€
<b>OG11</b>	<b>Impianti tecnologici</b>	<b>78,89%</b>	<b>1.008.532,96</b>

##### Altre categorie generali o specializzate

OG9	Impianti per la produzione di energia elettrica	21,11%	269.811,95
	Importo dei lavori soggetto a ribasso d'asta (100%)	100,00%	1.278.344,91
	Costo oneri della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta		64.155,09
<b>IMPORTO TOTALE DEI LAVORI</b>			<b>1.342.500,00</b>

Ai sensi degli articoli 3 e 30 del Regolamento per la qualificazione delle imprese di costruzione approvato

con D.P.R. 25 gennaio 2000, n. 34 e in conformità dell'allegato "A" al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella categoria generale di opere **"OG.11 – Impianti tecnologici"**.

La categoria prevalente, ai sensi dell'art. 108 del Regolamento D.P.R. 207/2010 e art. 30 comma 1 del D.P.R. 34/2000, è la OG.11– **Impianti tecnologici"**, pari al **78,89%** dell'importo totale presunto a base di gara.

Le cifre del precedente quadro, che indicano gli importi presuntivi dei diversi lavori compensati a **corpo** e degli oneri per la sicurezza soggetti all'offerta, restano fissi e invariabili, indipendentemente dalla esattezza del computo metrico estimativo e quindi si intendono accettati dall'Impresa in base a calcoli di sua convenienza, e a tutto suo rischio; potranno variare solo entro i limiti fissati dagli articoli 160 e 161 del DPR 207/2010 e per i motivi di cui all'art. 25 del presente Capitolato Speciale.

In base all'elenco prezzi unitari, verranno valutate a misura esclusivamente quelle eventuali varianti in più e in meno, che si rendessero necessarie in corso d'opera, ordinate esclusivamente per iscritto con ordine di servizio dalla Direzione Lavori, previa acquisizione di autorizzazione dell'Amministrazione

appaltante.

Ai sensi ed per gli effetti dell'art. 131 comma 3 del Codice dei contratti pubblici, si dichiara che l'importo degli oneri conseguenti all'applicazione delle norme per la sicurezza ammonta a **euro 64.155,09** (diconsi euro sessantaquattromilacentocinquantacinque/09); tale importo, compreso nell'importo dell'appalto, non e' soggetto al ribasso d'asta.

**L'importo totale dell'appalto** posto a base di gara è definito come segue:

Num.	Voci comprese nell'appalto	A corpo
a)	Importo esecuzione lavori	€ 1.278.344,91
b)	Oneri per la sicurezza	€ 64.155,09
c)	Progettazione esecutiva	€ 25.600,00
a)+b)+c)	<b>IMPORTO TOTALE</b>	<b>€ 1.368.100,00</b>

L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori come risultante dal ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara applicato all'importo di cui alle lettere a) + c), aumentato dell'importo di cui alla, lettera b), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, non soggetti a ribasso

#### ART. 3

##### SISTEMA DI AFFIDAMENTO DEI LAVORI

Il sistema di realizzazione dell'intervento di cui al presente Capitolato, in ossequio all'art. 53 comma 4 del D.Lgs.12/04/2006 n. 163, è previsto mediante contratto da stipularsi **a corpo** secondo le procedure stabilite dalla Stazione appaltante nel bando di gara.

A termini dell'art. 83 del D.Lgs. 12/04/2006 n. 163 l'aggiudicazione dell'appalto mediante pubblico incanto o licitazione privata è effettuata con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, secondo i criteri di valutazione elencati nel disciplinare di gara.

#### ART. 4

##### MODALITA' ATTUATIVE DEL PROGETTO

Il progetto complessivo verrà attuato tramite due appalti paralleli. Un appalto riguarda il progetto esecutivo e l'esecuzione di tutte le opere impiantistiche ed alcune opere edili collegate e non scindibili, come la demolizione dei controsoffitti attuali, il lievo dei corpi scaldanti, le opere di protezione acustica e dal fuoco della centrale tecnologica, i basamenti metallici su cui posare le UTA e le torri evaporative, le strutture metalliche dei nuovi cavedi tecnici previsti nei cortili interni, le pareti divisorie dei nuovi uffici ed i rivestimenti dei bagni ricavati nell'ex archivio (locale 3 p. terra). Tutto il resto delle opere elencate, descritte nel specifico progetto esecutivo saranno attuate dall'appalto delle opere edili. I due appalti dovranno essere eseguiti in modo che i vari interventi previsti dal progetto complessivo garantiscano la sicurezza, la funzionalità e la continuità dell'attività giudiziaria, così come meglio illustrato nella relazione tecnico-illustrativa.

I nuovi impianti dovranno essere il più possibile indipendenti dall'edificio esistente, evitando inserimenti sottotraccia, riducendo al minimo interventi di demolizione, rotture e disfacimenti anche parziali, sfruttando canalizzazioni e controsoffitti esistenti.

Per la stesura del progetto esecutivo l'Impresa Appaltatrice dovrà fare riferimento alle indicazioni per la tutela del bene oggetto d'intervento fornite dalla Soprintendenza.

L'Impresa Appaltatrice dovrà inoltre, in fase di progettazione esecutiva, recepire le eventuali prescrizioni contenute nelle autorizzazioni degli enti di controllo e , per le progettazioni specialistiche, attenersi alle procedure specifiche e alla documentazione di legge .

L'Impresa Appaltatrice dovrà inoltre, in fase di progettazione esecutiva, procedere con:

- le **verifiche statiche dell'edificio** e attestare la compatibilità delle stesso alla **normativa** tecnica per le costruzioni in zona **sismica**, per scavi, bucatore , tracce, nonché per i nuovi carichi previsti in copertura (pavimentazione, torri evaporative, UTA e pannelli fotovoltaici);
- lo studio previsionale dell' impatto acustico relativamente agli impianti e alle unità esterne ai sensi dell'art. 8 L. n.447 26/10/1995, e garantirne in fase esecutiva la compatibilità coi limiti di legge della normativa vigente.

Particolare attenzione dovrà essere posta alle fasi lavorative del cantiere che prevedono lavorazioni nei locali interni dell'edificio.

Infatti è volontà della Stazione Appaltante non interrompere completamente la normale attività del Palazzo di Giustizia garantendo la sicurezza delle persone e la funzionalità dell'attività secondo le indicazioni fornite dalla Presidenza del Tribunale.

Le Imprese Appaltatrici dei due diversi appalti, in sede di gara dovranno produrre un **piano di gestione del cantiere** che illustri le modalità con cui saranno affrontate le interazioni legate alla compresenza dei due appalti e dell'attività lavorativa del Tribunale.

#### ART. 5

##### PROGETTAZIONE ESECUTIVA

La redazione del **progetto esecutivo**, ai sensi dell'art.169 del Dpr n. 207/2010, è una prestazione tecnica facente parte del servizio e viene sviluppata sulla base del progetto definitivo a base di gara e delle migliorie proposte nell'offerta tecnica.

Il progettista dovrà essere soggetto qualificato a termini di legge, in relazione alle specifiche tecniche del progetto da affidare

Il progetto esecutivo dovrà comprendere gli elaborati previsti dal D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i e dal Dpr n. 207/2010, art. 33, tenendo conto di tutte le normative tecniche vigenti, salvo eventuali integrazioni ritenute necessarie dal responsabile del procedimento.

Eventuali proposte progettuali migliorative, possono essere valutate dalla stazione appaltante, che si riserva, a suo insindacabile giudizio, di accettarle o meno, senza che per ciò l'aggiudicatario possa avanzare alcuna rivalsa o pretesa.

Il progetto esecutivo dovrà essere consegnato su supporto informatico in formato dwg, doc, xls oltre a 8 copie cartacee complete necessarie per le formalizzazioni degli atti di approvazione.

Ai sensi di quanto disposto dagli articoli 93, comma 6 e 112, comma 2, del codice dei contratti il progetto esecutivo dovrà essere **verificato** per accertarne la conformità della soluzione progettuale prescelta alle specifiche disposizioni funzionali, prestazionali, normative e tecniche contenute nel progetto definitivo approvato dalla stazione appaltante, prima dell'inizio dell'esecuzione dei lavori.

Secondo quanto disposto dagli artt 45 e seguenti del Regolamento approvato con DPR 207/2010 la verifica accerta in particolare:

- a) la completezza della progettazione;
- b) la coerenza e completezza del quadro economico in tutti i suoi aspetti;
- c) l'appaltabilità della soluzione progettuale prescelta;
- d) i presupposti per la durabilità dell'opera nel tempo;
- e) la minimizzazione dei rischi di introduzione di varianti e di contenzioso;
- f) la possibilità di ultimazione dell'opera entro i termini previsti;
- g) la sicurezza delle maestranze e degli utilizzatori;
- h) l'adeguatezza dei prezzi unitari utilizzati;
- i) la manutenibilità delle opere, ove richiesto.

Il pagamento del progetto esecutivo in unica soluzione verrà erogata solo dopo la validazione dello stesso e l'acquisizione della documentazione inerente la regolarità contributiva del progettista o società di progettazione

Qualora il progetto esecutivo/la revisione/il completamento del progetto esecutivo redatto a cura dell'appaltatore non sia ritenuto meritevole di approvazione, il contratto è risolto per inadempimento dell'appaltatore medesimo. In tal caso nulla è dovuto all'appaltatore per le spese sostenute per la progettazione esecutiva.

Non è meritevole di approvazione il progetto esecutivo:

- a) che si discosti dalla progettazione posta a base di gara in modo da compromettere, anche parzialmente, le finalità dell'intervento, il suo costo o altri elementi significativi dello stesso progetto a base di gara;
- b) che sia in contrasto con norme di legge o di regolamento in materia edilizia, urbanistica, di sicurezza, igienico sanitaria, superamento delle barriere architettoniche o altre norme speciali;
- c) che sia redatto in violazione di norme tecniche di settore;
- d) che non illustri compiutamente i lavori da eseguire o li illustri in modo non idoneo alla loro immediata esecuzione;



- e) nel quale si riscontrino errori od omissioni progettuali come definite dal Codice dei contratti;
- f) che, in ogni altro caso, comporti una sua attuazione in forma diversa o in tempi diversi rispetto a quanto previsto dalla progettazione a base di gara.

Tutti gli oneri di progettazione sono da considerarsi integralmente comprese nell'importo di aggiudicazione e risultano, pertanto, a totale ed esclusivo carico dell'aggiudicatario.

#### ART. 6

##### DESIGNAZIONE DELLE OPERE IN APPALTO

I lavori compresi nell'appalto sono compensati **a corpo** e si riferiscono agli interventi impiantistici per riqualificazione energetica del Palazzo di Giustizia di Vibo Valentia con la realizzazione di opere impiantistiche.

Nelle tavole di progetto sono individuate le opere da realizzare e sono definiti i limiti planimetrici ed altimetrici delle predette opere che rientrano nell'appalto. In particolare i limiti fisici predetti sono determinati nelle tavole della progettazione impiantistica allegate al contratto alle quali va fatto riferimento; si conferma peraltro la preminenza e la validità delle tavole grafiche ai fini dell'esatta individuazione delle opere.

Le opere di cui sopra sono descritte di seguito in modo dettagliato; oltre alle specifiche prescrizioni devono essere considerati ricompresi negli oneri delle opere a corpo, oltre a tutti quelli già precisati nel presente Disciplinare descrittivo prestazionale, anche :

- tutte le cautele necessarie e da porre in atto nella realizzazione di opere a diretto contatto con le zone del Palazzo di Giustizia non direttamente interessate dall'intervento e soggette al passaggio degli utenti, con particolare cura e attenzione nella predisposizione delle necessarie opere provvisorie quali steccati, recinzioni, segnalazioni, illuminazione notturna, etc., da concordare con la stazione appaltante e la D.L. per garantire la reciproca sicurezza e incolumità di cose e persone, con l'obbligo di riconsegnare le predette zone, esterne ed interne, nello stato funzionale, di pulizia e di uso precedenti all'intervento di adeguamento.

La descrizione particolareggiata dei lavori sotto riportata si intende integrativa degli elaborati di progetto allo scopo di individuare e fissare gli elementi fondamentali delle lavorazioni da eseguire.

Tutte le opere e forniture si intendono comprensive di ogni e qualsiasi onere, materiale, mano d'opera, assistenza, ecc., necessari a dare le opere e le finiture ultimate e funzionanti a perfetta regola d'arte e dovranno rispondere alle norme stabilite dal presente Disciplinare descrittivo prestazionale, sia per quanto riguarda i metodi costruttivi, sia per quanto riguarda le descrizioni esecutive particolareggiate. Per tutto quanto non specificato agli articoli seguenti si fa il più ampio riferimento alle normative vigenti in materia nonché ai metodi costruttivi generali e particolari adottati per la realizzazione di opere pubbliche, ai quali in ogni caso l'Appaltatore dovrà attenersi come riferimento base per la esecuzione delle lavorazioni eventualmente non specificate, sempre che le stesse non siano in contrasto con le dizioni dell'Elenco Prezzi allegato al progetto definitivo, al quale l'Appaltatore dovrà attenersi salvo disposizioni diverse della Direzione Lavori.

##### **Descrizione particolareggiata delle lavorazioni**

L'appalto a corpo comprende le seguenti lavorazioni :

##### **OPERE EDILI E STRUTTURALI**

Le opere edili in progetto consistono essenzialmente in tre interventi distinti:

- la realizzazione di nuovi uffici e servizi igienici attigui al Piano Terra nella zona dell'archivio con partizioni verticali in cartongesso e rivestimenti in piastrelle ceramiche,
- la realizzazione della struttura portante dei cavedi tecnici laterali ai vani ascensore con profilati d'acciaio ;
- l'isolamento termoacustico della centrale termica al fine della prevenzione antincendio ;
- la posa di tre basamenti rettangolari per l'alloggiamento delle UTA e delle torri evaporative, realizzato con travi in acciaio
- la rimozione dei corpi scaldanti esistenti in tutti i locali del Palazzo di Giustizia;
- la demolizione dei controsoffitti fissi nei locali indicati negli elaborati di progetto;

Da rilievo effettuato quasi tutti i corridoi del tribunale sono controsoffittati con quadrotti in cartongesso ispezionabili, collocati a circa 150 cm dall'intradosso del solaio di riferimento. Di conseguenza si utilizzeranno i controsoffitti esistenti per la distribuzione orizzontale dei nuovi impianti

sia meccanici che elettrici; sarà necessario smontare i moduli per alloggiare le nuove canalizzazioni e poi riposizionarli.

Per l'applicazione dei moduli ad induzione, in tutti i locali in cui sono presenti controsoffitti fissi, sarà necessario demolirli e ricostruirli nuovi.

### **IMPIANTI MECCANICI**

L'intervento è mirato sostanzialmente al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- installazione di un sistema di trigenerazione dimensionato per soddisfare parte delle esigenze di climatizzazione invernale ed estiva;
- eliminazione del generatore esistenti ed installazione di una caldaia a condensazione con funzionamento integrato con il sistema di trigenerazione
- installazione di una rete di distribuzione ed emissione con moduli ad induzione (travi fredde e moduli a funzionamento simile);
- l'adeguamento dei servizi igienici esistenti alle norme vigenti sui disabili e la realizzazione di un nuovo blocco di servizi igienici.

### **SISTEMA DI TRIGENERAZIONE**

I gruppi refrigeranti ad assorbimento a singolo effetto sono macchine ad azionamento termico in grado di lavorare a pressioni basse ed utilizzano come fluido di lavoro una soluzione di bromuro di litio e acqua: l'acqua opera quale refrigerante ed il bromuro di litio, un sale che possiede alta affinità per il vapor d'acqua, agisce da assorbente.

La soluzione diluita di bromuro di litio è spinta nel generatore della macchina dalla pompa di soluzione interna dove viene riscaldata sino all'ebollizione dell'acqua calda di alimentazione derivante dal circuito esterno. Il vapore refrigerante che si libera dalla soluzione in ebollizione, fluisce verso il condensatore dove passa allo stato liquido, cedendo il calore di condensazione all'acqua di raffreddamento proveniente dagli scambiatori esterni, prima del ritorno dell'acqua nel fossato a temperatura idonea.

A causa dell'evaporazione dell'acqua durante l'ebollizione della soluzione diluita, nel generatore si determina un incremento della restante soluzione. La soluzione concentrata passa poi dal generatore allo scambiatore interno, cedendo calore alla soluzione diluita, prima di entrare nell'assorbitore, dove fluisce sulla superficie della serpentina dello stesso. Poiché l'acqua di raffreddamento proveniente dagli scambiatori a piastre esterni circola nello scambiatore dell'assorbitore, si determina una pressione di vapore relativamente bassa dovuta alla concentrazione elevata della soluzione di bromuro di litio. Il refrigerante liquido proveniente dal condensatore fluisce sulla serpentina dell'evaporatore in presenza di idonea tensione di vapore; la soluzione concentrata assorbe, pertanto, il vapore refrigerante dall'evaporatore allorché il liquido refrigerante cambia fase assorbendo il calore di vaporizzazione dell'acqua da refrigerare che scorre nella serpentina dell'evaporatore.

L'acqua di refrigerazione proveniente dai pozzi viene poi immessa nel fossato alla temperatura massima di 27°C dopo l'abbassamento della temperatura avvenuta nei due scambiatori a piastre in serie ubicati nel locale pompe e collettori.

La produzione combinata di calore e di energia elettrica è assicurata da un sistema a cogenerazione a gas metano realizzato mediante sistema a microturbina ad alta efficienza. Il sistema consente elevati rendimenti di produzione con un abbattimento delle emissioni in ambiente. Il calore prodotto durante il periodo estivo viene utilizzato, mediante scambiatore di calore sui fumi, per l'alimentazione dei gruppi ad assorbimento.

### **GRUPPO TERMICO A CONDENSAZIONE**

La produzione del calore durante il periodo invernale è assicurata in gran parte da un gruppo termico modulare premiscelato a condensazione a tiraggio forzato, alimentato a gas metano. Il generatore è di tipo modulante con regolazione automatica della potenza resa in base all'effettivo fabbisogno dell'impianto.

Nello stesso locale sono posizionate le elettropompe di circolazione e gli organi di regolazione centralizzata. I circuiti principali sono attivati da elettropompe di circolazione di tipo gemellare o da gruppi di due pompe in parallelo per assicurare una completa riserva in caso di avaria.

Il sistema di espansione e sicurezza è realizzato conformemente alle prescrizioni ISPESL.

### **TERMINALI DI CLIMATIZZAZIONE**

Per gli uffici si prevede l'installazione di un sistema di climatizzazione invernale ed estiva caratterizzato da terminali ad alta induzione alimentati dai fluidi termovettori.

In particolare le tipologie previste sono le seguenti:

- per gli uffici si prevede l'installazione di sistemi alimentati da aria primaria e fluidi vettori che sfruttano il principio dell'induzione e dell'effetto Coanda. Mediante ridotte portate di rinnovo si garantisce la climatizzazione invernale ed estiva, senza l'ausilio di ventilatori sui terminali stessi. Ogni sistema è dotato di batteria per l'alimentazione durante il periodo invernale ed estivo;
- per gli uffici di ampie dimensioni si prevede l'installazione di sistemi induttivi tipo travi fredde alimentate dal sistema generale di distribuzione dell'aria primaria

L'aria primaria è trattata direttamente da due unità esterne poste in copertura. Le unità previste sono costituite da sezioni ventilanti di mandata e ripresa con recupero di calore ad altissima efficienza.

Le canalizzazioni di distribuzione all'interno dell'edificio e sulla copertura sono realizzate in lamiera zincata opportunamente coibentata.

Ogni unità interna per la climatizzazione dei locali è dotata di serranda di regolazione e sistema di regolazione singola per ambiente.

#### **IMPIANTO IDROSANITARIO**

Al piano terra, in corrispondenza dell'attuale archivio, si prevede la realizzazione di un nuovo gruppo bagni.

L'acqua sanitaria all'interno di ogni gruppo bagni è prodotta mediante boiler elettrici

Le tubazioni di distribuzione acqua calda sono dotate di isolamento termico, dimensionato in relazione alle prescrizioni di legge sul risparmio energetico. Le tubazioni metalliche di distribuzione acqua fredda sono dotate di isolamento anticondensa e anticorrosione che funge anche da protezione antigelo.

Per gli scarichi dei nuovi sanitari si prevede il collegamento con le colonne attualmente presenti.

#### **IMPIANTO ELETTRICO**

L'intervento prevede le seguenti opere:

- installazione di un sistema domotico di gestione e controllo del condizionamento, dell'illuminazione e dei carichi elettrici;
- installazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica;

#### **SISTEMA DOMOTICO**

Per il controllo e la gestione dell'impianto di illuminazione, considerando gli spazi limitati messi a disposizione, si prevede l'uso di un impianto con tecnologia bus basato su standard europeo aperto EIB-Konnex. Ciò consente di ottimizzare l'uso di canalizzazioni relativamente piccole ed allo stesso tempo garantisce flessibilità per futuri ampliamenti o modifiche degli impianti esistenti. Sarà inoltre possibile operare con i diversi costruttori di apparati certificati EIB facendo coesistere apparecchiature di marca diversa. Il sistema realizzato con tecnologia Bus permette di rispondere alle seguenti necessità:

- integrare funzioni di automazione
- facilitare la configurazione dell'impianto
- ampliare le funzionalità in futuro
- flessibilità dell'impianto
- aumentare la sicurezza elettrica nei confronti delle persone
- ridurre i consumi di corrente elettrica

Per semplificare le operazioni di installazione e programmazione dell'impianto, in luogo del software di programmazione ETS3, è prevista l'installazione di un modulo configuratore all'interno del quadro elettrico che consente una rapida e semplice programmazione del sistema direttamente dal modulo stesso mediante l'uso dei pulsanti di programmazione di cui è dotato.

Il comando dei circuiti di potenza viene realizzato utilizzando le uscite a relè dei vari moduli attuatori dislocati opportunamente nei locali oppure centralizzati nel quadro elettrico. L'azionamento dei circuiti viene effettuato con tradizionali pulsanti opportunamente interfacciati con moduli di ingresso a più canali. I vari moduli attuatori e moduli di ingresso sono installati in centralini plastici con guida DIN installati nei controsoffitti e sono collegati tra loro mediante cavo bus a bassa tensione.

#### **IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

Il presente progetto è relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica

tramite conversione fotovoltaica, avente una potenza di picco pari a 65 kWp.

L'impianto fotovoltaico è costituito da n° 2 generatori fotovoltaici composti da n° 260 moduli fotovoltaici e da n° 7 inverter con classificazione architettonica Su edificio.

La produzione nominale complessiva è di circa 90.414,6 kWh annui distribuiti su una superficie di 468 m<sup>2</sup>.

La valutazione della risorsa solare disponibile è stata effettuata in base alla Norma UNI 10349, prendendo come riferimento la località che dispone dei dati storici di radiazione solare nelle immediate vicinanze di Vibo Valentia.

Il gruppo di conversione è composto dai convertitori statici (Inverter).

Il convertitore c.c./c.a. utilizzato è idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura sono compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto

### **ONERI PER LA SICUREZZA**

Oneri relativi alle procedure burocratiche di legge e delle lavorazioni, predisposizioni, accorgimenti, attrezzature, dispositivi e sopralluoghi di controllo e verifica da eseguire a cura del personale degli uffici preposti, necessari alla sicurezza dei lavoratori in fase di esecuzione delle opere, secondo quanto richiesto dalla normativa vigente in materia.

Le opere di cui sopra comprendono tutti i lavori, i mezzi d'opera, i materiali e quant'altro occorrente per dare completamente ultimato l'intervento in oggetto, a regola d'arte ed in ogni sua parte, in rispondenza piena e perfetta al progetto ed alle prescrizioni tecniche di seguito dettagliatamente descritte. Tutte le opere indicate nel progetto e descritte nel presente capitolato speciale di appalto e qualunque altra opera prescritta dalle vigenti disposizioni di legge e regolamentari devono essere eseguite dall'Appaltatore. Forma parte integrante del progetto in appalto la descrizione delle lavorazioni riportate nell'elenco prezzi unitari allegato al presente disciplinare così come interamente richiamato nel presente articolo.

Pertanto l'Impresa appaltatrice sarà tenuta a seguire e rispettare le indicazioni dei disegni di progetto e, ove in esso mancante, sarà tenuta a seguire il dettaglio della descrizione delle lavorazioni riportate nel suddetto elenco prezzi unitari. Si intende perciò sin d'ora che l'Appaltatore è obbligato a eseguire, senza per questo pretendere maggiori compensi, anche quelle opere che per qualunque causa o ragione fossero sfuggite o comunque non fossero dettagliatamente descritte, ma che risultassero indispensabili alla funzionalità del progetto a giudizio della Direzione Lavori.

Si ribadisce quindi che resta convenuto e stabilito contrattualmente che nell'importo **a corpo** di contratto si intendono compresi e compensati sia tutti gli obblighi generali e speciali richiamati e specificati nel presente capitolato e negli altri atti contrattuali, sia gli obblighi ed oneri che, se pure non esplicitamente richiamati, devono intendersi come insiti e conseguenti nella esecuzione delle singole categorie di lavoro e del complesso dell'intervento e comunque di ordine generale, e necessari a dare i lavori compiuti in ogni loro parte e nei termini contrattuali. Di conseguenza l'Appaltatore, nel formulare la propria offerta in base a calcoli di sua convenienza ed a tutto suo rischio, deve tener conto, oltre che di tutti gli oneri sopra indicati, anche di tutte le particolari lavorazioni, forniture ed eventuali rifiniture che fossero state omesse negli atti e nei documenti del presente appalto, ma pur necessarie per rendere funzionale l'opera in ogni suo particolare e nel suo complesso. L'Appaltatore, con il fatto stesso di partecipare alla gara, espressamente dichiara che tutte le clausole previste nel presente capitolato, nel contratto e in tutti i documenti che del contratto formano parte integrante hanno carattere di essenzialità. L'Appaltatore, quindi, con la sottoscrizione degli atti contrattuali espressamente dichiara che di tutti gli oneri diretti e indiretti previsti o non posti a suo carico, nessuno escluso od eccettuato, ha tenuto conto nel presentare la propria offerta con compenso "a corpo".

Pertanto l'offerta da presentare in sede di gara per l'affidamento dell'appalto deve essere accompagnata da apposita dichiarazione scritta con la quale il concorrente attesta di avere esaminato gli elaborati progettuali, compreso il computo metrico, di essersi recato sul luogo di esecuzione dei lavori, di avere preso conoscenza della condizioni locali e specifiche, della viabilità di accesso, delle cave eventualmente necessarie e delle discariche autorizzate nonché di tutte le circostanze generali e particolari suscettibili di influire sulla determinazione dei prezzi, sulle condizioni contrattuali e sulla esecuzione dei lavori e di aver giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi nel loro complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto. La stessa dichiarazione

deve contenere altresì l'attestazione di avere effettuato una verifica della disponibilità della manodopera necessaria per l'esecuzione dei lavori nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori in appalto, così come richiesto dall'art. 36 comma 4 dell'Allegato Tecnico XXI al D.Lgs. 12/04/2006 n. 163.

#### ART. 7

##### FORMA, PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE PROGETTATE

L'ubicazione, la forma, il numero e le principali dimensioni delle opere oggetto dell'appalto, risultano dai disegni di progetto, redatti in conformità alle norme UNI vigenti in materia con le indicazioni di grandezza presenti sugli elaborati grafici conformi alle norme UNI CEI ISO 1000 e UNI CEI ISO 31 nonché alla norma UNI 4546, dagli elaborati e dalle specifiche tecniche sopra indicate, che potranno ulteriormente essere precisate in sede esecutiva dalla direzione dei lavori.

Le indicazioni di cui sopra, nonché quelle di cui ai precedenti articoli ed i disegni da allegare al contratto debbono ritenersi atti ad individuare la consistenza qualitativa e quantitativa delle varie specie di opere comprese nell'appalto.

#### ART. 8

##### PAGAMENTI

La Stazione Appaltante provvederà al pagamento delle spese tecniche legate alla **progettazione esecutiva** nei 30 giorni successivi all'approvazione del Progetto Esecutivo, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.

Conformemente a quanto stabilito dall'art. 29 del Capitolato Generale approvato con Decreto del Ministero dei LL.PP. 19/04/2000 n° 145 e dall'art. 48 del R.D. n° 827 del 23 maggio 1924 all'Appaltatore saranno corrisposti in corso d'opera, pagamenti in acconto, ogni qualvolta l'ammontare dei **lavori** eseguiti raggiunge l'importo di **euro 200.000,00 ( euro duecentomila/00 )** al netto del ribasso contrattuale e delle ritenute di garanzia, così come previsto dall'art. 7 del Capitolato Generale e dalle altre norme vigenti.

Per la determinazione del suddetto importo si procederà alla verifica delle lavorazioni effettivamente svolte e sulla base delle aliquote percentuali di cui all'art. 43 comma 6 del D.P.R. 5 Ottobre 2010 n° 207- **Regolamento**, applicate all'importo contrattuale, secondo il seguente riepilogo :

##### Categoria prevalente:

CAT	DESCRIZIONE	%	€
<b>OG11</b>	<b>Impianti tecnologici</b>	<b>78,89%</b>	<b>1.008.532,96</b>

##### Altre categorie generali o specializzate

OG9	Impianti per la produzione di energia elettrica	21,11%	269.811,95
-----	---	--------	------------

	Importo dei lavori soggetto a ribasso d'asta (100%)	100,00%	1.278.344,91
	Costo oneri della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta		64.155,09
<b>IMPORTO TOTALE DEI LAVORI</b>			<b>1.342.500,00</b>

Per esercitare il suddetto diritto l'Appaltatore dovrà produrre periodicamente, durante il corso dei lavori, la documentazione comprovante la regolarità dei versamenti agli Enti Previdenziali, incluse le Casse Edili, assicurativi e infortunistici anche mediante la produzione del Documento Unico di regolarità Contributiva (D.U.R.C.) di cui all'art. 3 comma 8 del D.Lgs. 14 agosto 1996 n. 494.

Per la Sicurezza si procederà alla liquidazione degli acconti in proporzione dell'acconto liquidato per le altre lavorazioni con i vari S.A.L. emessi.

I materiali approvvigionati nel cantiere, sempre che siano stati accettati dalla direzione dei lavori, verranno compresi negli stati di avanzamento dei lavori per i pagamenti suddetti.

E' peraltro ammessa l'emissione di Stati di Avanzamento lavori ed il relativo Certificato di Pagamento per acconti inferiori a tale cifra qualora i lavori siano sospesi per un periodo superiore ai novanta giorni consecutivi per motivi indipendenti dall'Impresa, a norma dell'art. 141 comma 3 del Regolamento.

I certificati di pagamento dovranno essere emessi entro 45 giorni dalla data di maturazione dello stato avanzamento lavori, a norma dell'art. 141 comma 2 del Regolamento.

I pagamenti, al netto del ribasso d'asta, saranno effettuati a condizione che siano state osservate, circa la firma dei libretti delle misure e dei registri di contabilità, tutte le prescrizioni e le regole per la

contabilizzazione ed il collaudo delle OO.PP, approvate dal Regolamento. I relativi certificati saranno liquidati su presentazione di copie dei versamenti contributivi, previdenziali e assicurativi inclusa la Cassa Edile con scadenza quadrimestrale.

I pagamenti dovranno essere effettuati entro 30 (trenta) giorni dalla emissione del certificato di pagamento. In caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento si applicano le norme previste dal comma 1 dell'art. 133 del D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163.

Sull'importo progressivo netto dei lavori eseguiti saranno operate le ritenute di legge a garanzia delle esatte obbligazioni contrattuali.

Quando il certificato di pagamento non venga emesso, per colpa della Stazione Appaltante, nei termini prescritti, si applicherà, in favore dell'Appaltatore, il disposto dell'art. 133 del D.Lgs 12 aprile 2006 n. 163, il quale stabilisce che trascorsi tali termini, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato od il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, l'Appaltatore ha la facoltà di agire ai sensi dell'art. 1460 del codice civile, ovvero, previa costituzione in mora della Stazione Appaltante e decorsi 60 giorni dalla data della costituzione stessa, di promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto.

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata del corrispettivo, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori e l'emissione del relativo certificato. La rata di saldo sarà corrisposta all'Appaltatore previa garanzia fidejussoria, secondo le modalità previste dalle norme vigenti.

Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

#### ART. 9.

##### LAVORI NON PREVISTI

L'appaltatore nei lavori compensati a corpo, si impegna ad accettare ed a sottostare alle specificazioni ed alle precisazioni che in sede di esecuzione lavori verranno fornite ed impartite dal Direttore dei lavori.

Per tutti gli altri lavori previsti, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, che si rendessero necessari, l'Appaltatore dovrà applicare le disposizioni che gli verranno impartite dalla Direzione Lavori con comunicazione scritta.

Per l'esecuzione delle lavorazioni non previste e per le quali non siano stati formulati i relativi prezzi, ferme restando le disposizioni di cui all'art. 132 del D.Lgs. 12/04/2006 n. 163, si procederà secondo quanto disposto dall'art. 45, comma 8 e dagli artt. 161 e 162 e 163 del Regolamento 207/2010 per la formulazione di eventuali nuovi prezzi, ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste fornite dall'Impresa, sempre nell'ambito delle disposizioni di cui all'art. 16 comma 1 lett.a) del Regolamento.

Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la Stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'Appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi di legge previsti, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

Per quei lavori e quelle somministrazioni, non previsti dal contratto, che la stazione appaltante intendesse fare eseguire mediante forniture di operai, l'impresa avrà l'obbligo di somministrare i suddetti operai forniti dei relativi attrezzi che verranno richiesti d'ufficio e gliene verrà corrisposto l'importo in base ai prezzi unitari di cui all'allegato Elenco Prezzi Unitari.

Per l'esecuzione di eventuali lavori in economia previsti nel contratto si applicano le disposizioni dell'art. 125 comma 2 del D.Lgs. 12/04/2006 n. 163.

Con tali prezzi si intenderanno corrisposti all'impresa il beneficio di diritto e i compensi per tutti gli oneri a suo carico fissati dal presente Disciplinare.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.

Le macchine ed attrezzi dati 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'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e 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. 10.

SICUREZZA DEI LAVORI

L'impresa aggiudicataria è tenuta al rispetto ed all'attuazione del Piano di sicurezza e coordinamento redatto ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 "Testo unico della sicurezza" di cui al D.Lgs. 528/99, che forma parte integrante del contratto di appalto, nonché al rispetto delle norme vigenti in materia di Sicurezza.

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori e, in caso di consegna d'urgenza, entro 5 gg. dalla data fissata per la consegna medesima, dovrà presentare le eventuali osservazioni e/o integrazioni al Piano di Sicurezza e Coordinamento allegato al progetto (di cui all'art. 12 del D.Lgs. 81/2008) nonché il 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 sopra menzionato.

L'Appaltatore, nel caso in cui i lavori in oggetto non rientrino nell'ambito di applicazione del D.Lgs. 81/2008, è tenuto comunque a presentare un Piano di Sicurezza Sostitutivo del Piano di Sicurezza e coordinamento.

Nei casi in cui è prevista la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, le imprese esecutrici possano presentare al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al suddetto piano loro trasmesso al fine di adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Appaltatore, 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 della Sicurezza, così eventualmente integrato, dovrà essere rispettato in modo rigoroso. E' compito e onere dell'Appaltatore ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che gli concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui esse ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

In particolare l'Appaltatore dovrà, nell'ottemperare alle prescrizioni del D.Lgs. 81/2008, consegnare al Direttore dei lavori e al Coordinatore per l'esecuzione copia del proprio Documento di Valutazione Rischi, copia della comunicazione alla ASL e Ispettorato del Lavoro competenti per territorio, del nominativo del responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione ai sensi dell'art. 8 del citato decreto, copia della designazione degli addetti alla gestione dell'emergenza.

All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Appaltatore dovrà dichiarare esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro, ai sensi del D.Lgs. 81/2008., in cui si colloca l'appalto e cioè:

- che il **committente è CNR, Dipartimento "Sistemi di produzione"** di Roma e per esso in forza delle competenze attribuitegli \_\_\_\_\_ dell'Ufficio \_\_\_\_\_;

- che il **Responsabile dei Lavori**, eventualmente incaricato dal suddetto Committente, (ai sensi dell'art. 89 del D.Lgs. 81/2008) è \_\_\_\_\_;

- che i lavori appaltati rientrano nelle soglie fissate dall'art. 88 del D.Lgs. 81/2008 . per la nomina dei Coordinatori della Sicurezza;

- che il **Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione** è \_\_\_\_\_;

- che il **Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione** è \_\_\_\_\_;

- di aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento in quanto facente parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto che i relativi oneri, non soggetti a ribasso d'asta ai sensi dell'art. 131 comma 3 del D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163, assommano all'importo di **euro 64.155,09** (diconsi euro sessantaquattromilacentocinquantacinque/09);.

Nella fase di realizzazione dell'opera il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove previsto :

- verificherà, tramite opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione da parte delle imprese appaltatrici (e subappaltatrici) e dei lavoratori autonomi delle disposizioni contenute nel Piano di sicurezza e coordinamento;

- verificherà l'idoneità dei Piani Operativi di sicurezza;

- adeguerà il piano di sicurezza e coordinamento e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche;

- organizzerà, tra tutte le imprese presenti a vario titolo in cantiere, la cooperazione ed il coordinamento delle attività per la prevenzione e la protezione dai rischi;

- sovrintenderà all'attività informativa e formativa per i lavoratori, espletata dalle varie imprese;
- controllerà la corretta applicazione, da parte delle imprese, delle procedure di lavoro e, in caso contrario, attuerà le azioni correttive più efficaci.
- Il Coordinatore per l'esecuzione provvederà a:
  - segnalare al Committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta, le inadempienze da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi;
  - a proporre la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o la risoluzione del contratto.

Nel caso in cui la Stazione Appaltante o il responsabile dei lavori non adottino alcun provvedimento, senza fornire idonea motivazione, provvede a dare comunicazione dell'inadempienza alla ASL e alla Direzione provinciale del lavoro. In caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, egli potrà sospendere le singole lavorazioni, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

L'Appaltatore è altresì obbligato, nell'ottemperare a quanto prescritto dall'art. 131 comma 2 del D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163, ad inserire nelle "proposte integrative" o nel "piano di sicurezza sostitutivo" e nel "piano operativo di sicurezza", ai sensi degli art. 5 e 6 del D.P.R. 222/2003:

1. i dati relativi all'impresa esecutrice

- Anagrafica dell'impresa esecutrice
- Rappresentante legale (datore di lavoro)
- Nominativo del soggetto eventualmente delegato dal datore di lavoro per l'attuazione delle misure di sicurezza, accludendo possibilmente copia della delega conferita dal datore di lavoro
- Nominativo del responsabile del servizio di prevenzione dell'impresa
- Nominativo del medico competente (se esistono lavoratori soggetti a sorveglianza sanitaria)
- Nominativi degli addetti alla sicurezza, alla prevenzione incendi, evacuazione e primo soccorso a livello aziendale e, eventualmente, di cantiere
- Nominativo del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (specificare se trattasi di rappresentante aziendale di cantiere o di bacino, segnalare il caso in cui i lavoratori non si sono avvalsi della facoltà di nominare il RLS; nel caso di rappresentante di bacino è sufficiente indicare il bacino di appartenenza).

2. i dati relativi al singolo cantiere

- Ubicazione del cantiere
- Direttore tecnico del cantiere o responsabile dei lavori dell'impresa
- Elenco dei lavoratori dipendenti dell'impresa presenti in cantiere e Consistenza media del personale dell'impresa nel cantiere
- Indicazione delle lavorazioni affidate in subappalto e nominativi delle imprese designate per tali lavori (da aggiornare in corso d'opera)
- Elenco dei documenti inerenti la sicurezza, le autorizzazioni, le conformità, le segnalazioni, le denunce, ecc. di competenza dell'appaltatore
- Indicazioni sul protocollo sanitario previsto dal programma predisposto dal medico competente (MC)
- Eventuali indicazioni e/o procedure di sicurezza, in merito all'uso di prodotti chimici utilizzati nelle lavorazioni
- Indicazioni sulla natura di rischi di tipo professionale, ai quali sono esposti i lavoratori nelle specifiche lavorazioni del cantiere
- Eventuali indicazioni di natura sanitaria inerenti le lavorazioni previste in cantiere, da portare a conoscenza del medico competente
- Indicazioni sulla gestione dei rifiuti prodotti e/o gestiti in cantiere
- Indicazioni sul livello di esposizione giornaliera al rumore (Lep, d) dei gruppi omogenei di lavoratori impegnati in cantiere
- Indicazioni e procedure sulle emergenze antincendio e di pronto soccorso, previste in cantiere e relativi incaricati alla gestione dell'emergenza
- Indicazioni tecniche sulla movimentazione manuale dei carichi
- Indicazioni sulla segnaletica di sicurezza da prevedere in cantiere
- Organizzazione e viabilità del cantiere
- Descrizione sintetica dei servizi igienici e assistenziali e dei servizi sanitari e di pronto intervento dell'impresa
- Elenco delle macchine, attrezzature ed eventuali sostanze pericolose utilizzate ed indicazione delle procedure per il loro corretto utilizzo
- Elenco sommario dei DPI messi a disposizione dei lavoratori e loro modalità di utilizzo



- Estratto delle procedure aziendali di sicurezza relative alle mansioni svolte nello specifico cantiere dai propri lavoratori dipendenti
- Indicazione degli interventi formativi attuati in favore di: - Responsabile del servizio di prevenzione e protezione; addetti ai servizi di protezione, antincendio, evacuazione e primo soccorso; rappresentanti dei lavoratori; lavoratori entrati per la prima volta nel settore dopo l'1/1/97
- Modalità di informazione dei lavoratori sui contenuti dei piani di sicurezza
- Modalità di revisione del piano di sicurezza operativo

3. quanto altro necessario a garantire la sicurezza e l'igiene del lavoro in relazione alla natura dei lavori da eseguire ed ai luoghi ove gli stessi dovranno svolgersi.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere sottoscritti dall'Appaltatore, dal Direttore di Cantiere e, ove diverso da questi, dal progettista del piano, che assumono, di conseguenza:

-Il progettista: la responsabilità della rispondenza delle misure previste alle disposizioni vigenti in materia;

-L'Appaltatore ed il Direttore di Cantiere: la responsabilità dell'attuazione delle stesse in sede di esecuzione dell'appalto.

L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavori per la sicurezza il piano (o i piani) di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'esecuzione.

## CAPITOLO II NORME GENERALI

### ART. 11.

#### DOMICILIO DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore dovrà eleggere, nel contratto, domicilio a tutti gli effetti nei modi previsti dall'art. 138 del Regolamento 207/2010.

### ART. 12.

#### CONOSCENZA DELLE NORME DI APPALTO

Ai sensi di quanto previsto dall'art. 1 del **Capitolato Generale** per le opere dipendenti dal Ministero dei LL.PP., approvato con Decreto Ministero LL.PP. 19/04/2000 n° 145, l'Appaltatore e' tenuto alla conoscenza della disciplina regolamentare dei rapporti tra la Stazione Appaltante e il soggetto affidatario dell'appalto.

### ART. 13.

#### OSSERVANZA DELLE LEGGI, REGOLAMENTI E NORME IN MATERIA DI APPALTO

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza, oltre che dalle norme del Capitolato speciale d'appalto e del **Capitolato Generale** per l'appalto delle opere dipendenti dal Ministero dei LL.PP. e opere pubbliche in genere, dalle leggi antimafia 13 settembre 1982, n. 646, 23 dicembre 1982, n. 936, 19 marzo 1990, n. 55 e successive modificazioni, nonché dalla legge 20 marzo 1865, n. 2248 all. F relativamente agli articoli ancora vigenti non abrogati dall'art. 358 del **Regolamento**; dal **Regolamento** di cui all'art. 3 della legge 109/94 approvato con **D.P.R. 05/10/2010 n° 207** per la direzione, contabilità e collaudo dei lavori, di tutte le leggi statali e regionali, relativi regolamenti, dalle istruzioni ministeriali vigenti, inerenti e conseguenti la materia di appalto e di esecuzione di opere pubbliche, tranne che da tutte quelle norme abrogate con l'art. 358 del Regolamento stesso e con l'entrata in vigore del D.Lgs. 12/04/2006 n. 163, che l'Appaltatore, con la firma del contratto, dichiara di conoscere integralmente impegnandosi all'osservanza delle stesse, con particolare riguardo al regolamento edilizio, di igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle della sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento della esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dall'ASL, alle norme CEI, UNI, CNR.

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n.81 "Testo unico della sicurezza" in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al D.P.C.M. 1 marzo 1991 e s.m.i. riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", al D.Lgs. 277/91 e s.m.i. ed alla legge 447/95 e s.m.i. (Legge quadro sull'inquinamento acustico ed i relativi decreti attuativi).

### CAPITOLO III CONTRATTO

#### ART. 14.

##### AFFIDAMENTO DEI LAVORI

L'affidamento dei lavori oggetto del presente appalto, sarà regolamentato dal bando di gara approvato dalla Stazione Appaltante in base alla normativa vigente.

#### ART. 15.

##### STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

La stipulazione del contratto di appalto avverrà entro 120 (centoventi) giorni dalla data di efficacia della aggiudicazione definitiva.

Nel contratto sarà dato atto che l'impresa dichiara di aver preso conoscenza di tutte le norme previste nel presente Capitolato speciale di appalto. Se l'aggiudicatario non dovesse presentarsi per la stipulazione del contratto o non avesse provveduto al deposito della cauzione definitiva nei termini di legge sarà considerato decaduto.

#### ART. 16.

##### DOCUMENTI DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante del contratto i seguenti documenti :

- il Capitolato Generale (D.M. 145/2000)
- Il Capitolato Speciale
- le Leggi, i Decreti, i Regolamenti e le Circolari Ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori;
- 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;
- le norme emanate dal C.N.R., le norme U.N.I., le norme C.E.I., le tabelle CEI-UNEL, le altre norme tecniche ed i testi citati nel presente Capitolato;
- le relazioni ed elaborati grafici sprogettuali
- l'elenco dei prezzi unitari;
- i piani di sicurezza previsti dall'art. 131 del codice
- Il crono programma
- Le polizze di garanzia

I disegni, i particolari costruttivi delle opere da eseguire e degli impianti, da redigere in fase di progettazione esecutiva, formeranno parte integrante dei documenti di appalto. Eventuali altri disegni e particolari costruttivi di dettaglio esecutivo la Direzione Lavori si riserva di consegnarli all'Appaltatore in quell'ordine che crederà più opportuno, in qualsiasi tempo, durante il corso dei lavori.

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Appaltatore ne farà oggetto di immediata segnalazione scritta alla Stazione 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 contrattuali, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'Appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti : Contratto – Capitolato speciale di 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 dei 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 negli altri atti contrattuali.

#### ART. 17.

##### GARANZIE DELLA PERFETTA ESECUZIONE DELLE OPERE CAUZIONE PROVVISORIA E CAUZIONE DEFINITIVA

L'Appaltatore è obbligato a costituire a titolo di **cauzione definitiva** una garanzia fidejussoria pari al

10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale, ai sensi dell'art. 113 del D.Lgs. 12/04/2006 n. 163.

Qualora i lavori oggetto del presente Capitolato vengano aggiudicati con ribasso d'asta superiore al 10%, la garanzia fidejussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; ove il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%. La fidejussione bancaria o assicurativa suddetta dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

La garanzia fidejussoria della cauzione definitiva è progressivamente svincolata, ai sensi dell'art. 113 comma 3 del D.Lgs. 12/04/2006 n. 163, a misura dell'avanzamento dell'esecuzione dei lavori nel limite massimo del 75% dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo, nei termini e per le entità anzidetti è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. L'ammontare residuo, pari al 25 per cento dell'iniziale importo garantito, è svincolato secondo la normativa vigente. Sono nulle le eventuali pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

La mancata costituzione della garanzia definitiva determina la revoca dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui al comma 1 del presente articolo da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese di lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azioni innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.

La garanzia fideiussoria è immediatamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 4 e 6 del presente articolo qualora in corso d'opera sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è da integrare in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.

La garanzia copre gli oneri per il mancato od inesatto adempimento contrattuale e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

## ART. 18

### OBBLIGHI ASSICURATIVI A CARICO DELL'IMPRESA

Ai sensi dell'art. 129, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'art. 125 del Regolamento, l'appaltatore è obbligato contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi durante l'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazioni autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione di collaudo provvisorio o di certificato di regolare esecuzione per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tale fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture dei successivi commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema tipo di cui all'art. 252, comma 6, del Codice dei contratti.

La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione,

insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma "Contractors All Risks" (C.A.R.) e deve :

- a) prevedere una somma assicurata non inferiore a : euro 1.000.000,00 (unmilione/00), di cui :
  - partita 1) per le opere oggetto del contratto      euro 500.000,00 (cinquecentomila/00)
  - partita 2) per le opere preesistenti                      euro 500.000,00 (cinquecentomila/00)

- b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.

La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 1.000.000,00 (unmilione). tale polizza dovrà specificatamente prevedere l'indicazione che tra le **"persone assicurate si intendono compresi i rappresentanti e gli incaricati della Stazione Appaltante, della Direzione dei Lavori e dei soggetti preposti all'assistenza giornaliera e al collaudo"**;

Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni non sono opponibili alla Stazione appaltante in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3 e in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4 del presente articolo.

Le garanzie di cui ai suddetti commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di concorrenti, giusto il regime di responsabilità disciplinato all'art. 57, comma 5, del Codice dei contratti, e dall'art. 128 del Regolamento, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

Ai sensi dell'art. 125, comma 3, secondo periodo, del Regolamento, le garanzie di cui al comma 3, limitatamente alla lettera a), partita 1, e al comma 4, sono estese fino a 18 (diciotto) mesi dopo la data dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione; a tale scopo :

- a) l'estensione deve risultare dalla polizza assicurativa in conformità della scheda tecnica di cui all'art. 252, comma 6, del Codice dei contratti;
- b) l'assicurazione copre i danni dovuti a causa risalente al periodo di esecuzione o dovuti a fatto dell'appaltatore nelle operazioni di manutenzione previste tra gli obblighi del contratto di appalto;
- c) restano ferme le condizioni di cui ai commi 5 e 6.

Le somme assicurate sono stabilite e richiamate nel bando di gara/lettera di invito.

#### ART. 19.

##### SUB-APPALTO

L'affidamento in subappalto di parte delle opere e dei lavori deve essere sempre autorizzato dalla Stazione Appaltante ed è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 118 del D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163, tenendo presente che la quota subappaltabile della categoria prevalente non può essere superiore al 30%. E' comunque vietato subappaltare le opere specialistiche, laddove il valore di una o più di tali opere, superi il 15% dell'importo totale dei lavori, ai sensi dell'art. 37 comma 11 del D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163.

Le imprese aggiudicatrici, in possesso della qualificazione nella categoria di opere generali ovvero nella categoria di opere specializzate, indicate nel bando di gara come categorie prevalenti, possono, salvo quanto specificato successivamente, eseguire direttamente tutte le lavorazioni di cui si compone l'opera o il lavoro, comprese quelle specializzate, anche se non sono in possesso delle relative qualificazioni, oppure subappaltare dette lavorazioni specializzate esclusivamente ad imprese in possesso delle relative qualificazioni.

Tutte le lavorazioni diverse dalla categoria prevalente, a qualsiasi categoria appartengano, sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni di cui all'art. 2 del presente capitolato e l'osservanza dell'art. 18 del Codice dei contratti, con i limiti, i divieti e le prescrizioni che seguono.

- a) i lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'art. 107, comma 2, del Regolamento di importo superiore al 15% (quindici per cento) dell'importo totale, a tale fine indicati nel bando di gara, possono essere subappaltati o subaffidati in cottimo nella misura massima del 30% (trenta per cento), in termini economici, dell'importo di ciascuna categoria; il subappalto, nel predetto limite, deve essere richiesto e autorizzato unitariamente con

divieto di frazionamento in più subcontratti o subaffidamenti per i lavori della stessa categoria; tali lavori sono individuati all'art. 2, comma 5, lettera a) del presente capitolato;

- b) i lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali di cui all'art. 107, comma 2, del regolamento di importo superiore al 10% (dieci per cento) ma non superiore al 15% (quindici per cento) dell'importo totale dei lavori, a tale fine indicati nel bando di gara, possono essere subappaltati per intero; gli stessi lavori devono essere obbligatoriamente subappaltati qualora l'appaltatore non abbia i requisiti per la loro esecuzione; tali lavori sono individuati all'art. 2, comma 5, lettera b) del presente capitolato;
- c) i lavori per i quali vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui agli articoli 3 e 4 del D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 (sviluppo economico) di importo inferiore al 10% dell'importo totale dei lavori, sono quelli individuati all'art. 2, del presente capitolato;

In particolare, ai sensi dell'art. 118 comma 2 del D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163, l'Appaltatore è tenuto ai seguenti adempimenti, la verifica del cui rispetto rientra nei compiti e nelle responsabilità della Direzione dei Lavori:

- a) che i concorrenti all'atto dell'offerta o l'impresa affidataria, nel caso di varianti in corso d'opera, all'atto dell'affidamento, abbiano indicato i lavori o le parti di opere, ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture, che intendono subappaltare o concedere in cottimo;
- b) 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 e prestazioni;
- c) 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 successivo punto;
- d) che l'affidatario del subappalto o del cottimo 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 i lavori l'iscrizione alla C.C.I.A.A.;
- e) che non sussista nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo, alcuno dei divieti previsti dall'art. 10 della legge 575/65 e s.m.i.; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore a euro 154.937,07, l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al D.P.R. n. 252 del 1998; resta fermo che, ai sensi dell'art. 12, comma 4, dello stesso D.P.R. 252/1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'art. 10, comma 7, del citato D.P.R.;

I subappalti o cottimi sono altresì soggetti alle seguenti ulteriori condizioni:

- 1) che dal contratto di subappalto risulti che l'impresa appaltatrice ha praticato, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento;
- 2) che i soggetti aggiudicatari trasmettano, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei loro confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da essi aggiudicatari via via corrisposti al subappaltatore o cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate. Nel caso in cui, invece, il pagamento sia effettuato direttamente dalla Stazione Appaltante al subappaltatore o al cottimista, gli affidatari comunicano alla Stazione Appaltante la parte delle prestazioni eseguite dal subappaltatore o dal cottimista, con la specificazione del relativo importo e con proposta motivata di pagamento;
- 3) che l'impresa che si avvale del subappalto o del cottimo alleggi alla copia autentica del contratto, da trasmettere entro il termine di cui al precedente punto b) la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'art. 2359 c.c. con l'impresa affidataria del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio;
- 4) prima dell'effettivo inizio dei lavori oggetto di subappalto o di cottimo e comunque non oltre dieci giorni dall'autorizzazione da parte della Stazione Appaltante, l'Appaltatore dovrà far pervenire, alla Stazione Appaltante stessa, la documentazione dell'avvenuta denuncia, da parte del subappaltatore, agli Enti Previdenziali (incluse le Casse Edili), assicurativi e infortunistici unitamente al Documento Unico di Regolarità Contributiva di cui all'art. 3, comma 8, del D.Lgs. 14 agosto 1996, n. 494 dal quale risulti la regolarità contributiva del subappaltatore verso le Casse Edili in tutto il territorio nazionale;

5) l'Appaltatore dovrà produrre periodicamente durante il corso dei lavori la documentazione comprovante la regolarità dei versamenti del subappaltatore agli enti suddetti mediante la produzione del Documento Unico di Regolarità Contributiva. L'Appaltatore resta in ogni caso l'unico responsabile nei confronti della Stazione Appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando quest'ultima da qualsiasi eventuale pretesa delle imprese subappaltatrici o da richieste di risarcimento danni eventualmente avanzate da terzi in conseguenza anche delle opere subappaltate. Ai sensi dell'art. 118 comma 8 del D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163, la Stazione Appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione al subappalto entro 30 gg. della relativa richiesta. Il termine di 30 gg. può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione Appaltante sono ridotti della metà;

6) L'Appaltatore verifica, acquisendo la relativa documentazione prima del pagamento del corrispettivo, che i seguenti adempimenti concernenti l'oggetto del presente capitolato sono stati correttamente eseguiti dal subappaltatore:

- versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente;
- versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti.

7) Nei cartelli esposti all'esterno di cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi della indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi.

8) Le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

9) Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono i eseguire direttamente i lavori scorporabili.

10) Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000,00 (centomila/00) euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al cinquanta per cento dell'importo del contratto di subappalto.

11) I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto, pertanto il subappaltatore non può a sua volta subappaltare i lavori; fanno eccezione al predetto divieto la fornitura con posa in opera di impianti e di strutture speciali individuate con apposito regolamento; in tali casi il fornitore o il subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al comma 4 lettera e) del presente articolo; è fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla Stazione appaltante, per tutti i sub-contratti, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o forniture affidati.

Se durante l'esecuzione dei lavori, ed in qualsiasi momento, la Stazione appaltante stabilisse, a suo insindacabile giudizio, che il subappaltatore o il cottimista è incompetente o negligente, l'Impresa, al ricevimento della comunicazione scritta, dovrà prendere immediate misure per l'annullamento del relativo subappalto o cottimo e per l'allontanamento del subappaltatore o cottimista. L'annullamento di tale subappalto o cottimo non darà alcun diritto all'Impresa di pretendere risarcimento di danni o perdite o la proroga della data fissata per l'ultimazione delle opere.

## CAPITOLO IV ESECUZIONE DEL CONTRATTO

### ART. 20.

#### CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI

La progettazione esecutiva dei lavori avrà inizio in pendenza di contratto, in corrispondenza dell'aggiudicazione definitiva.

L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.

E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione del contratto, ai sensi degli articoli 337, secondo comma, e 338 della legge n. 2248 del 1865, degli articoli 153, commi 1 e 4, del Regolamento e dell'art. 11, commi 10 e 12, del Codice dei contratti; in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente su verbale di consegna le lavorazioni da iniziare immediatamente. Nel giorno e nell'ora fissati dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore dovrà trovarsi nel luogo indicato per ricevere la consegna dei lavori, che sarà certificata mediante formale verbale redatto in contraddittorio. Il Direttore dei lavori comunicherà all'Appaltatore il giorno, l'ora ed il luogo in cui deve presentarsi per ricevere la consegna dei lavori, munito del personale idoneo nonché delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, l'individuazione e il tracciamento dei lavori secondo i piani, i profili e i disegni di progetto. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a cinque giorni e non superiore a quindici; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione; decorso inutilmente anche il termine anzidetto, è facoltà della stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata. Nel caso in cui, una volta consegnati i lavori, l'Impresa nei successivi 10 (dieci) giorni e in conformità a quanto stabilito nel Cronoprogramma allegato al progetto, non dia effettivamente inizio ai lavori, sarà applicata una penale di € 100,00 (cento/00) per ogni giorno di ritardo. Il Direttore dei lavori è responsabile della corrispondenza dei verbali di consegna dei lavori all'effettivo stato dei luoghi. Un esemplare di ciascun verbale di consegna e' inviato al responsabile del procedimento che ne rilascia copia conforme al Fornitore, ove questo lo richieda. Qualora la consegna sia eseguita ai sensi dell'art. 153 comma 4 del Regolamento, il processo verbale indica quali materiali l'appaltatore deve provvedere e quali lavorazioni deve immediatamente iniziare in relazione al programma di esecuzione presentato dall'Impresa. Ad intervenuta stipula del contratto il direttore dei lavori revoca le eventuali limitazioni. La Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, comunicherà agli Enti previdenziale e assistenziali competenti la stipulazione del contratto di appalto e la data di inizio lavori e richiederà altresì il rilascio del DURC in data non anteriore a un mese dalla data di inizio lavori; il DURC aggiornato sarà richiesto poi dalla Stazione appaltante in occasione di ciascun pagamento in acconto o a saldo, in relazione anche alle eventuali imprese subappaltatrici che abbiano personale dipendente. Le disposizioni sulla consegna si applicano anche alle eventuali singole consegne frazionate, relative alle singole parti di lavoro nelle quali questo sia frazionato, se previsto dalla documentazione progettuale, oppure in presenza di temporanea indisponibilità di parti dell'edificio; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 del presente articolo si applica anche alle singole parti consegnate, qualora l'urgenza sia limitata all'esecuzione di alcune di esse.

Dal giorno della consegna ogni responsabilità in merito ai lavori, alle opere e ai danni diretti e indiretti, al personale a qualunque titolo presente nel cantiere, grava interamente sull'Appaltatore.

All'atto della consegna dei lavori l'Appaltatore dovrà esibire le polizze assicurative contro gli infortuni, i cui estremi dovranno essere esplicitamente richiamati nel verbale di consegna stesso.

### ART. 21.

#### DIREZIONE DEI LAVORI DA PARTE DELL'APPALTANTE

L'ente appaltante e' tenuto ad affidare la direzione dei lavori ad un tecnico che, in tale sua veste



assumerà ogni responsabilità civile e penale.

#### ART. 22.

##### RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE SUI LAVORI. PERSONALE DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore ha l'obbligo di far risiedere permanentemente sui cantieri un suo legale rappresentante con ampio mandato, in conformità di quanto disposto dall'art. 4 del Capitolato Generale.

Detto rappresentante dovrà essere anche autorizzato a far allontanare dalla zona dei lavori, dietro semplice richiesta verbale del Direttore dei lavori e giusta i disposti dell'art. 4 comma 4 del Capitolato Generale, assistenti ed operai che non riuscissero di gradimento all'Amministrazione appaltante.

L'Appaltatore e' tenuto, dietro semplice richiesta da parte della Direzione dei lavori per giustificati motivi quali indisciplina, incapacità o grave negligenza, così come previsto dall'art. 6 comma 5° del Capitolato Generale, a provvedere all'immediato allontanamento del suo rappresentante, pena la rescissione del contratto e la richiesta di rifusione dei danni e spese conseguenti.

#### ART. 23.

##### APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI - CUSTODIA DEI CANTIERI

Qualora l'Appaltatore non provveda tempestivamente all'approvvigionamento dei materiali occorrenti per assicurare a giudizio insindacabile dell'Appaltante l'esecuzione dei lavori entro i termini stabiliti dal contratto, l'Appaltante stesso potrà, con semplice ordine di servizio emesso mediante le procedure di cui all'art. 152 comma 1 del Regolamento, sollecitare la Direzione lavori affinché diffidi l'Appaltatore a provvedere a tale approvvigionamento entro un termine perentorio.

Scaduto tale termine infruttuosamente, l'appaltante potrà provvedere senz'altro all'approvvigionamento dei materiali predetti, nelle quantità e qualità che riterrà più opportune, dandone comunicazione all'Appaltatore, precisando la qualità, le quantità ed i prezzi dei materiali e l'epoca in cui questi potranno essere consegnati all'Appaltatore stesso.

In tal caso detti materiali saranno senz'altro contabilizzati a debito dell'Appaltatore, al loro prezzo di costo a piè d'opera, maggiorato dell'aliquota relativa per spese generali dell'Appaltante, mentre d'altra parte continueranno ad essere contabilizzati all'Appaltatore ai prezzi di contratto.

Per effetto del provvedimento di cui sopra l'Appaltatore e' senz'altro obbligato a ricevere in consegna tutti i materiali ordinati dall'Appaltante e ad accettarne il relativo addebito in contabilità, restando esplicitamente stabilito che, ove i materiali così approvvigionati risultino eventualmente esuberanti al fabbisogno, nessuna pretesa od eccezione potrà essere sollevata dall'Appaltatore stesso che in tal caso rimarrà proprietario del materiale residuo.

L'adozione di siffatto provvedimento non pregiudica in alcun modo la facoltà dell'Appaltante di applicare in danno dell'Appaltatore, se del caso, gli altri provvedimenti previsti nel presente Capitolato o dalle vigenti leggi.

L'eventuale custodia dei cantieri installati per la realizzazione di opere pubbliche deve essere affidata a persone provviste della qualifica di guardia particolare giurata. L'inosservanza di tale norma sarà punita ai sensi dell'art. 22 della legge 13 settembre 1982, n. 646.

#### ART. 24.

##### ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre gli oneri di cui agli articoli 5 – 6 – 7 – 8 - 14 e 37 del **Capitolato Generale** di Appalto delle Opere Pubbliche, ed a quelli indicati nel presente Capitolato Speciale, saranno a carico dell'Impresa gli oneri ed obblighi seguenti:

1°) Tutte le spese per imposte inerenti e conseguenti al presente atto. A norma degli artt. 8 del Capitolato Generale sono a carico dell'Impresa le spese di contratto, dell'asta, di stampa, di bollo e registro, della copia del Contratto, dei documenti e disegni che debbono essergli consegnati a termine degli artt. 137-138-139 del **Regolamento**, nonché le spese per il numero di copie del contratto richieste per uso dell'Amministrazione che affida i lavori.

A carico dell'Impresa sono pure tutte le spese di bollo inerenti gli atti occorrenti per la gestione del lavoro dal giorno della consegna fino a quello dell'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione o del Collaudo finale.

2°) Oltre agli adempimenti di competenza dell'Amministrazione da attuarsi prima della stipulazione del formale contratto in ottemperanza alla normativa di cui alla Legge 13.09.1982 n.646, al D.L. 06.09.1982, convertito nella Legge 12.10.1982 n.726, alla Legge 23.12.1982 n.936, alla Legge

19.03.1990 n.55 ed eventuali e successive modifiche e integrazioni recanti nuove disposizione in materia di lotta alla delinquenza mafiosa, l'Appaltatore sarà tenuto, per quanto ha riferimento alla propria diretta responsabilità, all'osservanza della normativa medesima.

3°)

a) I movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite; la recinzione del cantiere con solida staccionata in legno, in muratura, o metallica, o PVC su paletti in ferro secondo quanto verrà richiesto dalla Direzione dei lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaimento e la sistemazione delle strade di accesso e servizio al cantiere in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti all'interno dell'area di cantiere.

b) Le spese per attrezzi, ponteggi e quant'altro occorra all'esecuzione piena e perfetta dei lavori, nonché le spese per rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere dal giorno in cui comincia la consegna fino al collaudo compiuto. Sarà cura e dovere dell'impresa, prima di iniziare i lavori, procurarsi presso la Direzione Lavori tutti i dati costruttivi, le misure e gli ordini particolari inerenti, ed in base a tali informazioni completare il tracciamento a mezzo di picchetti, sagome e modine, ecc. sottoponendolo alla Direzione Lavori per il controllo; soltanto dopo l'assenso di questa potrà darsi inizio alle opere relative.

Quantunque i tracciamenti siano verificati dalla Direzione Lavori, l'impresa resterà responsabile dell'esattezza dei medesimi e quindi sarà obbligata a demolire e rifare a sue spese quelle opere che non risultassero eseguite conformemente ai disegni di progetto ed alle prescrizioni inerenti

I ponteggi di qualsiasi tipo, altezza, configurazione, etc., dovranno essere realizzati nel pieno rispetto delle norme di sicurezza in materia e per tutte le lavorazioni in appalto, ove risulterà necessario, l'onere relativo, ancorché non espressamente richiamato nelle voci dell'Elenco Prezzi Unitari e' sempre conglobato nei prezzi e delle opere a corpo e delle eventuali opere a misura.

c) Per lo sgombero dei materiali di risulta provenienti dalle demolizioni, lievi, scavi, etc., l'Impresa dovrà provvedere con recapiti a pubbliche discariche autorizzate, con l'obbligo di comunicare la località e gli altri elementi di individuazione delle discariche; la utilizzazione di tali materiali dovrà avvenire nel rispetto della normativa vigente.

4°) La disponibilità di tutti i mezzi d'opera perfettamente funzionanti necessari per dare i lavori completamente finiti.

5°) La fornitura ed installazione all'ingresso del cantiere di un tabellone ben visibile recante le indicazioni relative al Ministero, Regione, Uffici periferici ed Enti operanti e appaltanti ed all'Opera che viene eseguita.

La suddetta tabella dovrà avere le dimensioni minime di m 1,50x2,00, e comunque conformi all'analogo modello depositato presso il Ministero dei LL.PP., e cioè essere costituita da due telai accoppiabili mediante bulloni con intelaiatura a nido d'ape e con scritte in vernice nera ad olio su fondo bianco a idropittura lavabile disposto su pannello di masonite.

All'atto della formale aggiudicazione delle opere la Stazione appaltante fornirà all'Appaltatore l'elenco delle esatte dizioni da inserirvi, ivi compreso l'importo dei lavori, il tipo di finanziamento e l'Ente erogante.

6°) La fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quant'altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei lavori, a scopo di sicurezza.

7°) L'accollo di oneri per eventuali concessioni comunali (di occupazione temporanea di suolo pubblico, di passi carrabili ecc), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente ai materiali e oneri d'opera da impiegarsi, ovvero alle opere finite.

8°) La guardia e le sorveglianza se necessario sia di giorno che di notte - da affidarsi a persone provviste della qualifica di guardia giurata, come dispone l'art.22 della L. 13 settembre 1982, n.646 - del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose dell'Amministrazione che saranno consegnate all'Appaltatore.

9°) La costruzione, se necessario, entro il recinto del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei lavori, e la manutenzione di locali ad uso ufficio del personale di Direzione Lavori ed assistenza, arredati, illuminati e riscaldati a seconda delle richieste della Direzioni dei lavori.

10°) La costruzione se necessario di un piccolo stabile con un sufficiente numero di regolari e decenti latrine e di locali con acqua corrente, per uso degli operai addetti ai lavori. Le latrine, ove possibile, saranno provviste di fogna per il regolare scarico dei liquami nelle vicine fogne pubbliche.

11°) L'assunzione di un ingegnere, di un architetto o di un geometra (a seconda dell'importanza dei lavori) per la direzione dei lavori per conto dell'Impresa, nel caso che il titolare della stessa non fosse

un tecnico laureato o diplomato; il detto Direttore dei Lavori dovrà prestare con continuità la propria opera sui lavori stessi, dal loro inizio alla ultimazione.

12°) L'esecuzione, presso gli Istituti incaricati delle prove che verranno in ogni tempo ordinate dalla Direzione dei Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali medesimi. Per i materiali e/o le lavorazioni che la D.L. indicherà dovranno essere prodotte Certificazioni rilasciate da Laboratori ufficiali autorizzati a riprova della attendibilità dei materiali o/e lavorazioni proposte dall'Appaltatore e della completa rispondenza alle caratteristiche richieste per l'ottenimento dei risultati prescritti. L'Appaltatore inoltre disporrà affinché siano disponibili in tempo utile tutte le campionature che verranno indicate dalla D.L.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

Relativamente alle prove dei materiali da costruzione, saranno sottoposti alle prescritte prove, nell'officina di provenienza, anche le tubazioni, i pezzi speciali e gli apparecchi che l'Appaltatore fornirà. A tali prove presenzieranno i rappresentanti dell'Appaltante e l'Appaltatore sarà tenuto a rimborsare all'Appaltante le spese all'uopo sostenute

13°) L'esecuzione di ogni prova di carico che sia ordinata dalla Direzione Lavori su qualsiasi struttura portante in c.a e/o ferro di notevole importanza statica, nonché i relativi oneri derivanti dalla assistenza in fase di verifica e collaudo statico.

14°) Il mantenimento, fino al collaudo o alla emissione del certificato di regolare esecuzione, della continuità degli scoli delle acque e del transito sui terreni, sulle vie o cantieri pubblici o privati adiacenti alle opere da eseguire.

15°) La spesa per la raccolta periodica delle fotografie relative alle opere appaltate, durante la loro costruzione e ad ultimazione avvenuta, che saranno volta per volta richieste dalla direzione dei lavori. Le fotografie saranno del formato 18x24 e di ciascuna di esse saranno consegnate tre copie in carta al bromuro, unitamente alla negativa. Sul tergo delle copie dovrà essere posta la denominazione dell'opera e la data del rilievo fotografico.

16°) L'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei provvedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel DPR 7 gennaio 1956, n. 164 e nelle altre norme vigenti in materia di sicurezza cantieri, ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni ricadrà pertanto sull'Appaltatore restandone sollevata l'Amministrazione, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza.

17°) L'osservanza scrupolosa delle norme vigenti per la prevenzione degli infortuni sul lavoro e sulle costruzioni, nonché l'osservanza delle disposizioni contenute nel Piano di sicurezza e di coordinamento ai sensi del D.Lgs. 81/2008, che forma parte integrante del contratto di appalto, e della documentazione che l'appaltatore dovrà fornire ai sensi di legge vigente.

18°) L'Impresa si assoggetta, rendendone indenne l'Amministrazione, a tutti gli oneri conseguenti alla eventuale contemporanea presenza nel cantiere dei lavori di più Imprese o Ditte costruttrici.

19°) Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente Disciplinare, l'Impresa si obbliga ad applicare integralmente ai lavoratori dipendenti tutte le condizioni normative e retributive contenute nei contratti collettivi nazionali di lavoro e negli accordi locali integrativi in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Impresa si obbliga altresì, ad applicare i contratti e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se Cooperativa, anche nei rapporti con i Soci.

I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle Associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura e dimensione dell'impresa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica e sindacale.

20°) Trasmettere alla Stazione Appaltante, a sua cura e spese, gli eventuali contratti di subappalto che egli dovesse stipulare, entro 20 (venti) giorni dalla loro stipula, ai sensi del comma 2 dell'art. 118 del D.Lgs. 12/04/2006 n. 163. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti simili.

L'Impresa è responsabile in rapporto all'Amministrazione Appaltante e per conto degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

21°) L'assicurazione contro gli incendi e contro tutti i rischi in genere di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale o al certificato di regolare esecuzione, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Ditte; l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata all'Amministrazione appaltante.

22°) La pulizia quotidiana delle aree e delle vie di transito del cantiere, delle vie di accesso e dell'area

circostante al cantiere utilizzate dall'Impresa, col personale necessario, compreso lo sgombero e l'allontanamento dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte.

23°) Il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso di esecuzione, alle persone addette a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante, nonché a richiesta della Direzione dei lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte, dalle quali, come dall'Amministrazione appaltante, l'Impresa non potrà pretendere compensi di sorta.

24°) Il rispetto integrale di quanto previsto negli Allegati.

25°) La pulizia finale dell'area e dei locali interessati dall'intervento compreso lo sgombero e l'allontanamento dei materiali di rifiuto di qualsiasi natura e provenienza presenti all'interno e all'esterno dell'edificio.

26°) La gratuita manutenzione di tutte le opere comprese nel contratto principale e negli eventuali contratti aggiuntivi, sino alla emissione del collaudo o del certificato di regolare esecuzione.

27°) Il provvedere a sua cura e spese 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. I danni che per cause dipendenti dall'Impresa o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Impresa.

28°) La consegna anticipata delle parti del cantiere che venisse eventualmente richiesta dalla Amministrazione appaltante e/o dalla Direzione Lavori, senza che perciò l'Impresa abbia diritto a speciali compensi.

Ad ogni consegna parziale l'Impresa potrà richiedere che venga redatto apposito verbale circa lo stato delle opere per essere garantita dai possibili danni che potessero derivare ad esse.

Entro 10 (dieci) giorni dal verbale di ultimazione l'Impresa dovrà completamente sgombrare il cantiere dai materiali, mezzi d'opera ed impianti di sua proprietà compreso l'effettuazione della completa pulizia di cui al comma 25°.

29°) L'esecuzione di tutte le opere provvisorie necessarie per garantire la sicurezza ed il normale funzionamento delle attività museali e l'accesso agli addetti e funzionari autorizzati dal Committente all'interno delle zone interessate dai lavori durante le varie fasi di lavorazione.

30°) Gli oneri per manodopera, mezzi e attrezzature e procedure relativi all'assistenza necessaria alle operazioni del collaudo, sia delle opere strutturali che tecnico-amministrativo, o del certificato di regolare esecuzione.

31°) La manutenzione di tutte le opere eseguite, in dipendenza dell'appalto, nel periodo che sarà necessario che intercorrerà dalla loro ultimazione sino al collaudo definitivo o al certificato di regolare esecuzione. Tale manutenzione comprende tutti i lavori di riparazione dei danni o guasti di varia natura che si verificassero alle opere eseguite e quanto occorre per dare all'atto del collaudo le opere stesse in perfetto stato, rimanendo esclusi solamente i danni prodotti da forza maggiore e sempre che l'Appaltatore ne faccia regolare denuncia nei termini prescritti dall'art. 20 del **Capitolato Generale**.

32°) La fornitura all'Ufficio Tecnico dell'Ente appaltante, entro i termini prefissi dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera, notizie che dovranno pervenire in copia anche alla direzione dei lavori.

In particolare si precisa che l'Appaltatore ha l'obbligo di comunicare mensilmente al direttore dei lavori il proprio calcolo dell'importo netto dei lavori eseguiti nel mese, nonché il numero delle giornate-operaio impiegate nello stesso periodo. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere dall'Appaltatore la comunicazione scritta di tali dati entro il 25° giorno di ogni mese successivo a quello cui si riferiscono i dati, contemporaneamente alla comunicazione inviata dall'Appaltatore agli Enti previdenziali e assistenziali competenti per territorio. Il direttore dei lavori, a sua volta, trasmetterà tempestivamente tali dati per conoscenza, con le eventuali note e commenti, al predetto ufficio tecnico. La mancata ottemperanza dell'Appaltatore alle precedenti disposizioni sarà considerata grave inadempienza contrattuale.

33°) Il risarcimento dei danni di ogni genere o il pagamento di indennità ai proprietari i cui immobili, fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori.

34°) Le occupazioni temporanee per formazione di cantieri, baracche per alloggio di operai ed in

genere per tutti gli usi occorrenti all'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori appaltati, le cui spese relative saranno a carico dell'Appaltatore;

35°) Le spese per l'esecuzione ed esercizio delle opere ed impianti provvisori, qualunque ne sia l'entità, che si rendessero necessari sia per deviare le correnti d'acqua e proteggere da essa le murature e le opere da eseguire, sia per provvedere agli esaurimenti delle acque stesse, provenienti da infiltrazioni dagli allacciamenti nuovi o già esistenti o da cause esterne, il tutto sotto la propria responsabilità.

36°) L'onere per custodire e conservare qualsiasi materiale di proprietà dell'Appaltante, in attesa della posa in opera e quindi, ultimati i lavori, l'onere di trasportare i materiali residui nei magazzini o nei depositi che saranno indicati dalla direzione dei lavori.

37°) Le spese per concessioni comunali e specialmente quelle di licenze per la provvista e l'uso degli impianti per gli allacciamenti idrici ed elettrici.

38°) Ottemperare agli obblighi previsti dall'art. 18 comma 4 dell'Allegato XXI "Allegato Tecnico di cui all'art. 164" del D.Lgs. 12/04/2006 n. 163 in merito alla redazione del piano di qualità di costruzione e di installazione da sottoporre alla approvazione della Direzione Lavori che prevede, pianifica e programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da svolgersi nella fase esecutiva, con definizione dei criteri di valutazione dei fornitori e dei materiali, e dei criteri di valutazione e risoluzione delle non conformità.

Quando l'Appaltatore non adempia a tutti i suddetti obblighi l'Appaltante sarà in diritto, previo avviso dato per iscritto e restando questo senza effetto entro il termine fissato nella notifica, di provvedere direttamente alla spesa necessaria disponendo il dovuto pagamento a carico dell'Appaltatore. In caso di rifiuto o di ritardo di tali pagamenti da parte dell'Appaltatore, essi saranno fatti d'ufficio e l'Appaltante si rimborserà della spesa sostenuta sul prossimo acconto.

**Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati e' conglobato nei prezzi di lavoro e nel compenso complessivo a corpo di cui all'articolo 2 del presente Disciplinare.**

**Detto compenso a corpo e' fisso e invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerta ribasso contrattuale, nel rispetto comunque di quanto disposto all'art. 133 commi 3 e 4 del D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163.**

## ART. 25

### TRATTAMENTO DEI LAVORATORI

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore è tenuto ad osservare, integralmente, il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi, nazionale e territoriale, in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono i lavori. L'Appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto o gli accordi medesimi, anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione, e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'impresa appaltatrice, anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o se recede da esse, e ciò indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura, dalla dimensione dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Appaltatore è responsabile in solido, nei confronti della Stazione Appaltante, dell'osservanza delle norme suddette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato, non esime l'impresa appaltatrice dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante. L'Appaltatore è inoltre obbligato ad applicare integralmente le disposizioni di cui al comma 6 dell'art. 118 e dell'art. 131 del D.Lgs. 12/04/2006 n. 163.

L'Appaltatore è inoltre obbligato al versamento all'INAIL, nonché ove tenuta, alle Casse Edili e agli Enti Previdenziali cui il lavoratore risulta iscritto, dei contributi stabiliti per fini mutualistici e per la scuola professionale.

L'Appaltatore è altresì obbligato al pagamento delle competenze spettanti agli operai per ferie, gratifiche, ecc. in conformità alle clausole contenute nei patti nazionali e provinciali sulle Casse Edili ed Enti Scuola.

Tutto quanto sopra scritto secondo il contratto nazionale per gli addetti alle industrie edili vigente al momento della firma del presente Disciplinare.

L'Appaltatore e, per suo tramite, le Imprese subappaltatrici, dovranno presentare alla Stazione Appaltante prima della emissione di ogni singolo stato di avanzamento lavori, e comunque ad ogni

scadenza bimestrale calcolata dalla data di inizio lavori, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi, nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici, previsti dalla contrattazione collettiva.

ART. 26  
ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI E  
PROGRAMMA DEI LAVORI

In genere l'Impresa avrà facoltà di sviluppare i lavori, da eseguire a partire dalla data di consegna fissata secondo quanto stabilito dall'art. 17 del presente disciplinare, nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione dei lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

In particolare si prescrive quanto segue:

– deve essere garantita durante l'esecuzione delle opere la funzionalità del tribunale esistente (spazi interni ed esterni) e la possibilità di passaggio per gli addetti e i funzionari autorizzati dal Committente secondo le esigenze funzionali e gestionali del tribunale, con particolare cura ed attenzione nella realizzazione delle necessarie opere provvisorie quali steccati, recinzioni, illuminazione notturna, segnalazioni, ecc. da concordare con la D.L. e i responsabili del tribunale stesso.

Il programma dei lavori, di cui all'art. 43 comma 10 del D.P.R. 207/2010 redatto in armonia col programma lavori di cui all'art. 128 del D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163, sarà concordato tra la Stazione Appaltante, la Direzione Lavori, e l'Impresa appaltatrice che dovrà consegnarlo alla D.L., suddiviso nelle varie categorie di opere e nelle singole voci componenti, prima dell'inizio dei lavori fissato con la consegna, anticipando tale scadenza di un lasso di tempo adeguato all'espletamento degli obblighi di cui al D.Lgs. 81/2008..

In presenza di impianti di cui all'art. 1 della legge 5 marzo 1990, n. 46 una particolare attenzione dovrà essere riservata dall'Appaltatore al pieno rispetto delle condizioni previste dalla legge medesima in ordine alla sicurezza degli impianti ed ai conseguenti adempimenti, se ed in quanto dovuti.

Egli dovrà quindi:

- Affidare l'installazione, la trasformazione e la manutenzione degli impianti previsti da tale legge a soggetti a ciò abilitati ed in possesso dei requisiti tecnico-professionali previsti, accertati e riconosciuti a sensi degli art. 2-3-4 e 5 della legge medesima;
- Pretendere il rispetto delle disposizioni di cui all'art. 6 per quanto concerne l'iter previsto per la progettazione degli impianti;
- Garantire la utilizzazione di materiali costruiti a regola d'arte e comunque il rispetto delle previsioni dell'art. 6;
- Pretendere la presentazione della dichiarazione di conformità o di collaudo degli impianti così come prescritto dagli art. 9 e 13 della legge 46/1990.

Il programma dovrà essere suddiviso nelle fasi previste all'art. 17 del presente Capitolato speciale con la consegna lavori da effettuarsi immediatamente dopo l'aggiudicazione definitiva dell'appalto, dovrà essere dettagliato il più possibile fra le varie categorie di opere, secondo le indicazioni fornite dall'Amministrazione appaltante e dalla direzione lavori.

Il programma, approvato dalla direzione lavori entro i successivi cinque giorni dalla presentazione, mentre non vincola l'Appaltante che potrà ordinare modifiche anche in corso di attuazione, e' invece impegnativo per l'Appaltatore che ha l'obbligo di rispettare il programma di esecuzione.

L'Appaltante si riserva il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio e di disporre altresì lo sviluppo dei lavori nel modo che riterrà più opportuno in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione delle altre opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi e farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

In particolare si prescrive che durante l'esecuzione dei lavori deve essere garantita dall'Appaltatore la piena funzionalità dell'edificio esistente e delle aree esterne in ogni parte e l'incolumità e la sicurezza fisica degli utenti.

ART. 27.  
VARIANTI IN CORSO D'OPERA

La stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti

che riterrà opportune, nell'interesse della buona riuscita e della economia dei lavori, senza che l'Impresa possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie, all'infuori del pagamento a congruo dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 43, comma 8, 161 e 162 del Regolamento e dall'art. 132 del Codice dei contratti. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori,, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge e dal regolamento. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione: Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste. Dovranno comunque essere rispettate le disposizioni di cui al D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163. Non sono considerate varianti e modificazioni ai sensi del comma 1 del presente articolo gli interventi disposti dalla direzione lavori per risolvere aspetti di dettaglio e che siano contenuti entro un importo non superiore al 10% per i lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro e al 5% per tutti gli altri lavori delle categorie di lavoro dell'appalto, come individuate all. 2 del presente capitolato sempre ch  non comportino aumento dell'importo del contratto stipulato per la realizzazione dell'opera. Le varianti derivanti da errori od omissioni in sede di progettazione sono quelle di cui all'art. 132 comma 6 del D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163. Sono considerate varianti, e come tali ammesse, quelle in aumento o in diminuzione finalizzate al miglioramento dell'opera od alla funzionalità, che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute ed imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo di queste varianti non pu  comunque essere superiore al 5% dell'importo originario e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera. Se le varianti derivano da errori od omissioni del progetto esecutivo ed eccedono il quinto dell'importo originario del contratto, si dovr  andare alla risoluzione del contratto e all'indizione di una nuova gara, alla quale dovr  essere invitato a partecipare l'aggiudicatario iniziale. La risoluzione dar  luogo al pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% dei lavori non eseguiti calcolato fino all'ammontare dei 4/5 dell'importo del contratto. Per le varianti di cui sopra, in aggiunta o in riduzione delle opere,   sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale che deve indicarne le modalit  di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante che saranno compensate a corpo sulla base dei prezzi unitari delle singole lavorazioni o, in mancanza, con i nuovi prezzi previsti al successivo art. 27. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 8 del presente capitolato con i conseguenti adempimenti, nonch  l'adeguamento dei piani operativi e dei relativi costi ai sensi del punto 4.1.5 dell'Allegato XV al D.Lgs. 81/2008

#### ART. 28

##### PERIZIE DI VARIANTE E SUPPLETIVE

Nel caso in cui la Stazione Appaltante, tramite la Direzione Lavori, ritenesse di dover introdurre modifiche o varianti in corso d'opera, ferme restando le disposizioni di cui all'art. 132 del D.Lgs. 12/04/2006 n. 163 e s.m.i., le stesse verranno concordate e successivamente liquidate sulla base di una perizia, redatta e approvata in base ai prezzi di contratto e ad eventuali nuovi prezzi concordati mediante apposito verbale redatto ai sensi dell'art. 163 del D.P.R. 207/2010. In tal caso si applicher  la disciplina di all'art. 45, comma 8 e agli articoli 161 e 162 del D.P.R. 207/2010. Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi cos  determinati e approvati, la Stazione Appaltante pu  ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilit ; ove l'Appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi si intendono definitivamente accettati dall'Impresa. Gli operai forniti per le eventuali opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine e le attrezzature date a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilit  e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio, come pure i mezzi di trasporto per i suddetti lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza. Ove si evidenzi la necessit  di farvi ricorso, si riterranno applicabili le norme previste dagli artt. 10-11-12 del Capitolato Generale e dall'art. 161 del Regolamento.

ART. 29  
DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI  
LAVORO STRAORDINARIO E NOTTURNO

L'orario giornaliero dei lavori sarà quello stabilito dal contratto collettivo valevole nel luogo dove i lavori vengono compiuti, ed in mancanza, quello risultante dagli accordi locali e ciò anche se l'Appaltatore non sia iscritto alle rispettive organizzazioni dei datori di lavoro.

Non è consentito fare eseguire dagli operai un lavoro maggiore di dieci ore su ventiquattro.

All'infuori dell'orario normale - come pure nei giorni festivi - l'Appaltatore non potrà a suo arbitrio far eseguire lavori che richiedano la sorveglianza da parte degli agenti dell'Appaltante; se, a richiesta dell'Appaltatore, la direzione lavori autorizzasse il prolungamento dell'orario, l'Appaltatore non avrà diritto a compenso od indennità di sorta, ma sarà invece tenuto a rimborsare all'Appaltante le maggiori spese di assistenza.

Qualora la direzione lavori ordinasse, per iscritto, il lavoro nei giorni festivi ed il prolungamento dell'orario di lavoro oltre le otto ore giornaliere, all'Appaltatore, oltre l'importo del lavoro eseguito, sarà corrisposto per ogni ora di lavoro straordinario effettivamente eseguito e per ogni operaio accertato presente un compenso pari alla percentuale di maggiorazione stabilita per il lavoro straordinario nei contratti di lavoro, applicata al prezzo della tariffa inserita nell'elenco prezzi per la fornitura di mano d'opera corrispondente alla categoria del lavoratore che ha compiuto il lavoro straordinario.

Nessun compenso, infine, sarà devoluto all'Appaltatore nei casi di lavoro continuativo di 16 ore (effettuato quando le condizioni di luce naturale nell'epoca in cui si svolgono i lavori lo consentono) e di 24 ore (nei lavori usualmente effettuati senza interruzioni, o per i quali è prescritta dal presente Capitolato l'esecuzione senza interruzione), stabilito su turni di 8 ore ciascuno e ordinato, sempre per iscritto, dalla direzione lavori.

ART. 30.  
TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI.  
SOSPENSIONE – PROROGHE - PENALITA'

Il tempo utile per l'esecuzione di tutti i lavori è fissato in **330 (trecentotrenta)** giorni naturali e consecutivi a partire dalla data del verbale di consegna o, in caso di consegna frazionata, dell'ultimo verbale di consegna parziale:

- 30 giorni (trenta) naturali e consecutivi decorrenti dalla data di aggiudicazione definitiva per la REDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO.

- 300 giorni (trecento) naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna dei lavori per ULTIMARE I LAVORI.

Per le eventuali sospensioni dei lavori o proroghe si applicheranno le disposizioni rispettivamente, degli articoli 158 e 159 del D.P.R. 207/2010e delle altre norme vigenti in materia al momento della esecuzione dei lavori.

Nel caso di consegna parziale l'Appaltatore è tenuto a predisporre il programma operativo dei lavori in modo da prevedere l'esecuzione prioritaria dei lavori nell'ambito delle zone disponibili e ad indicare, nello stesso programma, la durata delle opere ricadenti nelle zone non ancora consegnate e, di conseguenza, il termine massimo entro il quale, per il rispetto della scadenza contrattuale, tali zone debbano essere consegnate dalla Stazione Appaltante con consegna successiva.

Ove le ulteriori consegne avvengano entro il termine di inizio lavori indicato dal programma operativo redatto dall'Appaltatore e approvato dal Direttore dei lavori, non si dà luogo a spostamenti del termine utile contrattuale; in caso contrario la scadenza contrattuale viene automaticamente prorogata in funzione dei giorni necessari per l'esecuzione dei lavori ricadenti nelle zone consegnate in ritardo per colpa della Stazione Appaltante, e deducibili dal programma operativo suddetto, indipendentemente dall'ammontare del ritardo verificatosi nell'ulteriore consegna, con conseguente aggiornamento del programma operativo di esecuzione dei lavori.

Nel caso di consegna parziale dei lavori, decorsi novanta giorni naturali consecutivi dal termine massimo risultante dal programma di esecuzione dei lavori senza che si sia provveduto, da parte della Stazione Appaltante, alla reale consegna delle zone non disponibili alla data prevista, l'Appaltatore potrà chiedere formalmente di recedere dall'esecuzione delle sole opere ricadenti nelle aree suddette.

Nel caso in cui l'Appaltatore, trascorsi i suddetti novanta giorni, non ritenga di avanzare richiesta di recesso per propria autonoma valutazione di convenienza, non avrà diritto ad alcun maggior compenso o indennizzo, per il ritardo nella consegna, rispetto a quello contrattualmente convenuto.

Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori



redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro 30 (trenta) giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta ad eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo del ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista nel presente articolo, proporzionale all'importo della parte dei lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio del mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.

La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti. La data di ultimazione dei lavori risulterà dal relativo certificato che sarà redatto a norma dell'art. 199 del Regolamento.

Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo o del certificato di regolare esecuzione da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente capitolato.

La penale pecuniaria è stabilita dall'art. 145 del Regolamento, in misura giornaliera pari all'**1 per mille** (unopermille) dell'ammontare netto contrattuale e comunque complessivamente non superiore al 10%, e sarà stabilita e applicata dal R.U.P. per ogni giorno di ritardo; tale penale sarà annotata dal direttore dei lavori nel registro di contabilità e potrà essere computata a debito dell'impresa anche negli stati d'avanzamento. L'appaltatore, qualora per causa ad esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui al presente articolo, può chiedere la proroga, da presentare con apposita richiesta scritta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine contrattuale. In deroga a tale termine, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 45 giorni alla scadenza dell'ultimazione lavori, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività. La richiesta va presentata al direttore dei lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata del proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al R.U.P., questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.

La proroga viene concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della richiesta; il RUP può prescindere dalla parere del direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro dieci giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle decisioni del RUP. Nei casi di richiesta presentata quando manchino meno di 45 giorni alla scadenza contrattuale i termini di 30 giorni e 10 giorni per le risposte del RUP e del direttore dei lavori sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di ultimazione lavori, essa ha effetto retroattivo a partire da tale termine di ultimazione. La mancata determinazione del RUP entro i termini di cui al presente articolo costituisce rigetto della richiesta. Trova altresì applicazione l'art. 26 del Capitolato generale di appalto.

#### ART. 31

##### SOSPENSIONE DEI LAVORI

Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'art. 132, comma 1, lettere a), b), c), d) del Codice dei contratti; per le sospensioni di cui al presente articolo nessun indennizzo spetta all'appaltatore.

Il verbale di sospensione deve contenere :

- a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori
- b) l'adeguata motivazione a cura della direzione lavori
- c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.

Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al RUP entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo

delegato; qualora il RUP non si pronunci entro cinque giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante. Qualora l'appaltatore non intervenga alla firma del verbale di sospensione o rifiuti di sottoscriverlo, oppure apponga delle riserve sullo stesso, si procede a norma dell'art. 190 del regolamento. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del RUP. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al RUP qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione. Non appena cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al RUP; esso è efficace dalla data della sua redazione.

Le disposizioni del presente articolo si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali, che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori. Il RUP può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione. Lo stesso RUP determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto a ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.

Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva dei lavori prevista dall'art. 29 del presente Capitolato, o comunque quando superino sei mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

#### ART. 32.

##### ESECUZIONE DEI LAVORI D'UFFICIO- RESCISSIONE E RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

L'Appaltante si riserva il diritto di rescindere il contratto di appalto e di provvedere all'esecuzione d'ufficio, con le maggiori spese a carico dell'Appaltatore, nei casi previsti dagli art. 146 del **Regolamento**

Si farà luogo alla risoluzione del contratto ai sensi di quanto disposto dalla normativa vigente in materia al momento dell'esecuzione dell'appalto.

#### ART. 33

##### DANNI DI FORZA MAGGIORE

I danni riconosciuti esclusivamente di forza maggiore perché provocati da eventi eccezionali saranno compensati all'Appaltatore ai sensi e nei limiti stabiliti dall'art. 166 del Regolamento, sempre che i lavori siano stati misurati ed iscritti a libretto.

Sono perciò a carico esclusivo dell'Appaltatore i lavori occorrenti per il ripristino dei danni provocati all'opera realizzata da altre cause e ad esso imputabili, da accertare comunque dal direttore dei lavori nei modi stabiliti dall'art. 165 del **Regolamento**.

#### ART. 34

##### RESPONSABILITA' ED ADEMPIMENTI DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore è tenuto ad osservare, nei confronti dei propri dipendenti, il trattamento economico e normativo previsto dai contratti di lavoro nella località e nel periodo cui si riferiscono i lavori e risponde in solido dell'applicazione delle norme anzidette anche da parte di sub-appaltatori.

Sarà suo obbligo adottare nell'esecuzione dei lavori tutti i provvedimenti e le cautele necessari per garantire l'incolumità degli operai e rimane stabilito che egli assumerà ogni ampia responsabilità sia civile che penale nel caso di infortuni, della quale responsabilità s'intende quindi sollevato il personale preposto alla Direzione e sorveglianza, i cui compiti e responsabilità sono quelli indicati dal

### **Regolamento.**

L'Appaltatore e' tenuto inoltre a trasmettere all'Amministrazione appaltante:

- La documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, assicurativi ed infortunistici, ivi inclusa la Cassa Edile, prima dell'inizio dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna.

- Le copie dei versamenti dei contributi previdenziali ed assicurativi, nonché quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, con cadenza quadrimestrale o all'atto della emissione dei singoli stati di avanzamento, tanto relativi alla propria impresa che a quelle subappaltatrici.

E' tenuto altresì a comunicare alla stazione appaltante, ai sensi dell'art. 1 - commi 1 e 2 e dell'art. 2 del D.P.C.M. 11 maggio 1991, n. 187:

- Se si tratti di società per azioni; in accomandita per azioni; a responsabilità limitata; cooperative per azioni o a responsabilità limitata, tanto per sé che per i concessionari o sub-appaltatori, prima della stipula del contratto o della convenzione la propria composizione societaria; l'esistenza di diritti reali di godimento o di garanzia sulle azioni con diritto di voto sulla base delle risultanze del libro dei soci, delle comunicazioni ricevute e di qualsiasi altro dato a propria disposizione nonché l'indicazione dei soggetti muniti di procura irrevocabile che abbiano esercitato il voto nelle assemblee societarie nell'ultimo anno o che ne abbiano comunque diritto.

- Se poi il soggetto aggiudicatario, concessionario o sub-appaltatore è un consorzio tali dati debbono essere riferiti alle società consorziate che comunque partecipino alla progettazione ed esecuzione dell'opera.

- Le variazioni che siano intervenute nella composizione societaria di entità superiore al 2% rispetto ai dati segnalati al momento della stipula del contratto della convenzione.

In presenza di sub-appalti, di noli a caldo o di contratti simili dovrà altresì adempiere alle prescrizioni particolari già previste nell'articolo che si interessa del sub-appalto.

L'appaltatore è inoltre obbligato :

- a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato, non si presenti;
- b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostigli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
- c) a consegnare al direttore dei lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente capitolato e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
- d) a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal direttore dei lavori.

L'appaltatore deve produrre alla direzione lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della direzione lavori; la documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

### **ART. 35**

#### **ANTICIPAZIONI ALL'APPALTATORE**

Ai sensi dell'art. 5, comma 1 del D.Lgs. 79/97 e s.m.i., convertito con modificazioni dalla legge 140/1997, non è dovuta alcuna anticipazione.

Solo per opere finanziate o cofinanziate con fondi dell'Unione Europea, ai sensi del combinato disposto dell'art. 2, comma 91, della legge 662/1996, e dell'art. 5, comma 1 del D.Lgs. 79/97 e s.m.i., convertito con modificazioni dalla legge 140/97, è dovuta all'Appaltatore una somma, a titolo di anticipazione, pari al 5% dell'importo di contratto.

L'erogazione di tale anticipazione sarà possibile solo previa presentazione da parte dell'Appaltatore di un apposita garanzia, anche a mezzo di polizza fidejussoria, di importo almeno pari all'anticipazione maggiorata dell'I.V.A. La garanzia potrà essere ridotta gradualmente in corso d'opera, in proporzione alle quote di anticipazione recuperate in occasione del pagamento degli acconti dei singoli stati di avanzamento lavori. L'anticipazione sarà recuperata proporzionalmente e gradualmente in occasione di ogni pagamento.

ART. 36

CONTO FINALE - COLLAUDO

O CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

Il conto finale verrà compilato, a norma dell'art. 200 del **Regolamento**, entro tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori, quale risulta da apposito certificato del direttore dei lavori.

Il collaudo, ai sensi dell'art. 141 comma 1 del D.Lgs. 12/04/2006 n. 163, deve essere effettuato entro sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori secondo quanto disposto dal Titolo X° del **Regolamento** 207/2010.

Nei casi previsti dall'art. 141 comma 3 del D.Lgs. 12/04/2006 n. 163 e dall'art. 237 del **Regolamento** il collaudo può essere sostituito dal certificato di regolare esecuzione che deve essere emesso entro tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori e deve contenere gli elementi di cui all'art. 225 del **Regolamento**.

ART. 37

PRESA IN CONSEGNA DELL'OPERA

Successivamente al collaudo, o al certificato di regolare esecuzione, approvato e alla presentazione da parte dell'Appaltatore alla stazione Appaltante della cartografia in scala prescritta di tutti gli schemi degli impianti tecnologici realizzati (elettrici, meccanici, idrici, fognari, ecc.) compresi nell'opera eseguita, l'opera sarà presa in consegna dall'Amministrazione, permanendo la responsabilità dell'impresa a norma dell'art. 1669 del Codice Civile.

Qualora la Stazione appaltante avesse necessità di occupare o utilizzare l'opera realizzata prima che intervenga il collaudo provvisorio, o il certificato di regolare esecuzione, e tale eventualità sia stata prevista in contratto, la stessa Stazione appaltante può procedere alla presa in consegna anticipata, previo accertamento tramite sopralluogo congiunto attestato da apposito verbale sottoscritto dalle parti partecipanti, così come stabilito dall'art. 230 del **Regolamento**.

La presa in consegna anticipata dell'opera non esonera comunque l'Appaltatore dagli obblighi e responsabilità contrattuali a norma dell'art. 1669 del Codice Civile.

Per i danni causati da difetti dei prodotti incorporati nella costruzione o funzionalmente collegati e annessi, ai sensi dell'art. 138 comma 1 lett. g del **Regolamento**, la garanzia di responsabilità e gli obblighi dell'Appaltatore si estenderanno per **dieci anni** dalla data di consegna, e comprendono tutto quanto sarà necessario al completo ripristino della funzionalità del progetto, compresi la ricerca del guasto e il ripristino delle opere murarie e di finitura eventualmente alterate durante le riparazioni (D.P.R. 24 maggio 1988 n° 224). E' fatto salvo il diritto dell'Amministrazione Appaltante al risarcimento dei maggiori oneri e danni conseguenti ai difetti e ai lavori di cui sopra.

Se nel corso di dieci anni dalla data di consegna, l'opera di cui al presente appalto, che è destinata per sua natura a lunga durata, per vizio del suolo o per difetto della costruzione, rovina in tutto o in parte, ovvero presenta evidente pericolo di rovina o gravi difetti tali da ridurre le normali condizioni di godimento, l'Appaltatore è responsabile (art. 1669 C.C.) ed è tenuto al risarcimento dei danni diretti, indiretti e conseguenti. In particolare, ai fini del presente articolo, sono da considerare gravi difetti, e quindi da assoggettare a garanzia decennale, il mancato, l'insufficiente o il distorto funzionamento delle seguenti parti dell'opera, il cui elenco è da considerare indicativo ma non esaustivo :

- a) dispositivi contro l'umidità e le infiltrazioni d'acqua di qualsiasi tipo, come ad esempio, l'impermeabilizzazione delle coperture, dei muri maestri controterra, dei pavimenti e dei tramezzi dei vani scantinati, dei giunti tecnici e di dilatazione tra fabbricati contigui;
- b) dispositivi per l'allontanamento delle acque di qualsiasi tipo, come ad esempio colonne di scarico dei servizi igienici e delle acque meteoriche compresi i pozzetti, le derivazioni, i dispositivi di ancoraggio dei vari componenti, le fosse settiche della fognatura;
- c) i dispositivi per evitare la formazione della condensa del vapore d'acqua, o per favorirne la eliminazione, come ad esempio la barriera al vapore nelle murature, nei soffitti a tetto piano, la coibentazione termica delle pareti fredde o di parti di esse;
- d) le condotte idriche di portata insufficiente alle esigenze di vita degli utenti cui è destinato l'immobile;
- e) le pavimentazioni interne ed esterne che presentassero distacchi e rigonfiamenti dal sottofondo, anche parziali e localizzati;
- f) le murature ed i solai composti anche solo in parte in laterizio che presentassero distacchi, rigonfiamenti o sbullettature tali da pregiudicare la conservazione di armature metalliche o di altri dispositivi di qualsiasi genere in esse contenuti o infissi;
- g) i rivestimenti esterni comunque realizzati e compreso il cemento armato a vista, che presentassero pericolo di caduta o rigonfiamenti;

- h) le parti di impianti idrici e di riscaldamento sottotraccia e/o non in vista, se realizzate con elementi non rimuovibili senza interventi murari, che presentassero perdite o trasudamenti per condensa.

CAPITOLO V  
DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE  
ART. 38

RISOLUZIONE AMMINISTRATIVA DELLE CONTROVERSIE

Ove non si proceda all'accordo bonario secondo le procedure di cui all'art. 240 del D.Lgs. 12/04/2006 n. 163 e l'appaltatore confermi le riserve, la Stazione Appaltante si riserva la facoltà di definire le controversie, o avvalendosi del disposto del comma 1 dell'art. 34 del D.M. 19/04/2000, n. 145 - Capitolato Generale, o del comma 2 del suddetto art. 34 del Capitolato Generale.

**PARTE SECONDA**  
**MODALITA' DI ESECUZIONE-NORME DI**  
**MISURAZIONE - REQUISITI DEI MATERIALI**

**CAPITOLO VI**  
**QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

**ART. 39**  
**MATERIALI IN GENERE**

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere d'arte provverranno da quelle località che l'impresa riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della direzione dei lavori siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Quando la Direzione dei lavori avrà rifiutato qualche provvista perché, ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'impresa.

Per tutti i materiali da costruzione impiegati viene richiesto il marchio "CE" di rispondenza alla normativa vigente, in particolare, per quelli assoggettati, devono essere rispettati, forniti e documentati da apposite schede da consegnare alla D.L. i requisiti richiesti dal D.P.R. 21 aprile 1993 n° 246 "Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione", in materia di resistenza meccanica e stabilità, sicurezza in caso d'incendio, igiene, salute e ambiente, sicurezza di utilizzazione, protezione contro il rumore, risparmio energetico e isolamento termico.

Prove di materiali

In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché, a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad istituto sperimentale debitamente riconosciuto.

L'impresa sarà tenuta a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli istituti stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del direttore dei lavori e dell'impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

**ART. 40**  
**ACQUA, CALCE, LEGANTI IDRAULICI, POZZOLANE, GESSO**

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 (« Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici ») nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 (« Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche »). La calce grassa dovrà provenire da calcari puri, essere di perfetta cottura a bassa temperatura, di qualità tale che si presenti come una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno due anni prima dell'impiego. La calce utilizzata per le murature dovrà essere calce idraulica naturale forte, bianca, priva di sali e cementi di qualsiasi tipo (tipo calce 500 Lafarge) ottenuta dalla calcinazione a bassa temperatura (950° circa) di calcari marnosi.

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 (« Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi ») e successive modifiche.

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

2) A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 (« Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi »), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland,

pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

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

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.

Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'art. 6.

#### ART. 41

##### RESINE SINTETICHE

Ottenute con metodi di sintesi chimica, sono polimeri ottenuti partendo da molecole di composti organici semplici, per lo più derivati dal petrolio. dal carbon-fossile o dai gas petroliferi.

Quali materiali organici, saranno da utilizzarsi sempre e solo in casi particolari e comunque puntuali, mai generalizzando il loro impiego, dietro esplicita indicazione di progetto e della D.L. sotto la sorveglianza e previa l'autorizzazione degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento.

In ogni caso in qualsiasi intervento di conservazione e restauro sarà assolutamente vietato utilizzare prodotti di sintesi chimica senza preventive analisi di laboratorio, prove applicative, schede tecniche e garanzie da parte delle ditte produttrici. Sarà vietato il loro utilizzo in mancanza di una comprovata compatibilità fisica, chimica e meccanica con i materiali direttamente interessati all'intervento o al loro contorno.

La loro applicazione dovrà sempre essere a cura di personale specializzato nel rispetto della normativa sulla sicurezza degli operatori/applicatori.

Le proprietà i metodi di prova su tali materiali sono stabiliti dall'UNI e dalla sua sezione chimica (UNICHIM), oltre a tutte le indicazioni fornite dalle raccomandazioni NORMAL.

Resine acriliche - Polimeri di addizione dell'estere acrilico o di suoi derivati. Termoplastiche, resistenti agli acidi, alle basi, agli alcoli in concentrazione sino al 40%, alla benzina, alla trementina. Resine di massima trasparenza, dovranno presentare buona durezza e stabilità dimensionale, buona idrorepellenza e resistenza alle intemperie. A basso peso molecolare presentano bassa viscosità e possono essere lavorate ad iniezione.

Potranno essere utilizzate quali consolidanti ed adesivi, eventualmente miscelati con siliconi, con siliconato di potassio ed acqua di calce. Anche come additivi per aumentare l'adesività (stucchi, malte fluide).

Resine epossidiche - Si ottengono per policondensazione tra cloridrina e bisfenolisopropano, potranno essere del tipo solido o liquido. Per successiva reazione dei gruppi epossidici con un indurente, che ne caratterizza il comportamento (una diammina) si ha la formazione di strutture reticolate e termoindurenti.

Data l'elevata resistenza chimica e meccanica possono essere impiegate per svariati usi. Come rivestimenti e vernici protettive, adesivi strutturali, laminati antifiama. Caricate con materiali fibrosi (fibre di lana di vetro o di roccia) raggiungono proprietà meccaniche molto vicine a quelle dell'acciaio.

Si potranno pertanto miscelare (anche con cariche minerali, riempitivi, solventi ed addensanti), ma solo dietro esplicita richiesta ed approvazione della D.L.

Resine poliesteri - Derivate dalla reazione di policondensazione dei glicoli con gli acidi bi basici insaturi o loro anidridi. Prima dell'indurimento potranno essere impastati con fibre di vetro, di cotone o sintetiche per aumentare la resistenza dei prodotti finali. Come riempitivi possono essere usati calcari, gesso, cementi e sabbie.

Le caratteristiche meccaniche, le modalità applicative e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM.

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. 42

##### SABBIA, GHIAIA, PIETRE NATURALI, MARMI

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

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

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

2) Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

- fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri dell'art. 6.

3) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 febbraio 1992 e relative circolari esplicative.

4) Pietre naturali

Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro, dovranno essere a grana compatta e monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere un'efficace adesività alle malte.

Saranno assolutamente escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio, oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati, dovranno avere struttura uniforme, scevre da fenditure, cavità e litoclasti, sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità. Il tufo dovrà essere di struttura litoide, compatto ed uniforme, escludendo il cappellaccio, quello pomicioso e facilmente friabile. L'ardesia in lastre per la 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 marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi, peli od altri difetti che ne infirmino l'omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, scheggiature.

#### ART. 43

##### LATERIZI

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

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987 («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.

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

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

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

Le tegole piane o curve, di qualunque tipo siano, dovranno essere esattamente adattabili le une sulle



altre, senza sbavature e presentare tinta uniforme: appoggiate su due regoli posti a 20 mm dai bordi estremi dei due lati più corti, dovranno sopportare sia un carico concentrato nel mezzo gradualmente crescente fino a 120 kg, sia l'urto di una palla di ghisa del peso di 1 kg cadente dall'altezza di 20 cm. Sotto un carico di 50 mm d'acqua mantenuta per 24 ore le tegole devono risultare impermeabili. Le tegole piane infine non devono presentare difetto alcuno nel nasello.

#### ART. 44

##### MATERIALI FERROSI E METALLI VARI

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

2) E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

3) Ghisa

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

4) Metalli vari

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

#### ART. 45

##### MATERIALI DIVERSI

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

a) Asfalto

L'asfalto sarà naturale e provverà dalle miniere più reputate, sarà in pani compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente dalla distillazione del carbon fossile, ed il suo peso specifico varierà fra i limiti di 1.104 a 1.205 kg.

b) Bitume asfaltico

Il bitume asfaltico provverà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale, sarà molle, assai scorrevole, di colore nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale.

c) Mastice di rocce asfaltiche e mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati

I bitumi da spalmatura impiegati avranno di norma le caratteristiche seguenti o altre qualitativamente equivalenti:

Tipo	Indice di Penetrazione	Penetrazione a 25 °C	Punto di rammollimento	Punto di infiammabilità	Solubilità in cloruro di carbonio	Volatilità a 136 °C per 5 ore	Penetrazione a ° C del residuo della prova di volatilità % del bitume originario
	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)
0	0	40	55	230	99,5	0,3	75
15	+1,5	35	65	230	99,5	0,3	75
25	+2,5	20	80	230	99,5	0,3	75

Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con i criteri e le norme vigenti, tenendo presenti le

risultanze accertate in materia da organi specializzati ed in particolare dall'UNI.

#### d) Cartefeltro

Questi materiali avranno di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

Tipo	Peso al mq. g	Contenuto di lana %	Contenuto di cotone, juta e altre fibre tessili naturali %	Residuo ceneri %	Umidità %	Potere di assorbimento in olio di antracene %	Carico di rot- tura a trazione in senso longi- tudinale delle fibre striscia mm 15 x 180 kg
		(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)
224	224 ± 12	10	55	10	9	160	2.800
333	333 ± 16	12	55	10	9	160	4.000
450	450 ± 25	15	55	10	9	160	4.700

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

#### e) Cartonfeltro bitumato cilindrato

E' costituito da cartafeltro impregnata a saturazione di bitume in bagno a temperatura controllata. Esso avra' di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

Tipo	Caratteristiche dei componenti		Peso al mq del cartefeltro
	Cartefeltro tipo	Contenuto solubile in solfuro di carbonio peso a mq g	g
224	224	233	450
333	333	348	670
450	450	467	900

Questi cartonfeltri debbono risultare asciutti, uniformemente impregnati di bitume, presentare superficie piana, senza nodi, tagli, buchi od altre irregolarita' ed essere di colore nero opaco. Per le eventuali prove saranno seguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia come in particolare l'UNI.

#### f) Cartonfeltro bitumato ricoperto

E' costituito da cartafeltro impregnata a saturazione di bitume, successivamente ricoperta su entrambe le facce di un rivestimento di materiali bituminosi con un velo di materiale minerale finemente granulato, come scagliette di mica, sabbia finissima, talco, ecc. Esso avra' di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

Tipo	Caratteristiche dei componenti		Peso al mq. del cartefeltro
	Cartefeltro tipo	Contenuto solubile in solfuro di carbonio peso a mq. g (minimo)	g
224	224	660	1.100
333	333	875	1.420
450	450	1.200	1.850

La cartafeltro impiegata deve risultare uniformemente impregnata di bitume; lo strato di rivestimento bituminoso deve avere spessore uniforme ed essere privo di bolle; il velo di protezione deve inoltre rimanere in superficie ed essere facilmente asportabile: le superfici debbono essere piane, lisce, prive di tagli, buchi ed altre irregolarita'. Per le eventuali prove saranno seguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia, come in particolare l'UNI.

#### g) Vetri e cristalli

**Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.**

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

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

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

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

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

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

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

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

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6486 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico etc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

- I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

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

- I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico etc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

- I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

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

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

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

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

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

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

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

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI 7172;
- 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 UNI 9187.

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

- I vetri piani profilati ad U sono dei vetri greggi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.

Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI 7306 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

- I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI 7440 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

#### h) Materiali ceramici

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

#### i) Materiali prefabbricati in resine poliestere e in vetroresine

Il pannello sandwich composto da 2 laminati di poliestere rinforzato con fibre di vetro con interposto poliisocianurato nello spessore variabile da 5 a 15 cm. L'isolamento termica viene influenzata sostanzialmente da 2 fenomeni fisici:

- trasmissione del calore
- trasporto di umidità

Il pannello in relazione alla temperatura che lo circonda, si trova in uno stato termico caratterizzato dal movimento delle sue molecole; quanto piu' grande e la loro velocità tanto più grande sarà la temperatura del pannello.

#### l) 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 etc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua etc.

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.

#### m) Adesivi

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche etc. 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 etc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

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

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

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

#### n) Geotessili

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

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

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

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 1 \%$ ;

- spessore:  $\pm 3 \%$ .

#### ART. 46 TUBAZIONI

##### a) Tubi di ghisa

I tubi di ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della Direzione dei lavori, saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.

##### b) Tubi di acciaio

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

##### c) Tubi di gres.

I materiali di gres ceramico devono essere a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, lavorati accuratamente e con innesto a manicotto o bicchiere. I tubi saranno cilindrici e diritti tollerandosi solo eccezionalmente nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore all'1% della lunghezza di ciascun elemento. In ciascun pezzo i manicotti devono essere conformati in modo da permettere una buona giunzione, e l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellatura. I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti.

Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, aderire perfettamente alla pasta ceramica, essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico. La massa interna deve essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile, in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3,5% in peso; ogni elemento di tubazione, provato isolatamente, deve resistere alla pressione interna di almeno 3 kg/cmq.

##### d) Tubi di cemento

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

##### e) Tubi di ardesia artificiale

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

##### f) Tubi di PVC

Dovranno essere ottenuti per estrusione a garanzia di una calibratura perfetta e continua, devono soddisfare le norme UNI vigenti e risultare idonei alle prove prescritte dalla Norma UNI 7448/75:

###### f 1) scarichi per acque fredde:

devono essere realizzati con tubi che corrispondano alla Norma UNI 7443/75 ed avere gli spessori del tipo 301 e con pezzi speciali che rispettino la Norma UNI 7444/75;

###### f 2) scarichi per acque calde:

devono essere realizzati con tubi che corrispondano alla Norma UNI 7443/75 ed avere gli spessori del tipo 302 e con pezzi speciali che rispettino la Norma UNI 7444/75. Essi sono adatti al convogliamento di fluidi caldi a flusso continuo a temperatura di 70°C, ed a flusso intermittente fino alla temperatura di

95°C, condizioni sufficienti a consentire lo smaltimento delle acque delle utenze domestiche;

f 3) condotte interrate:

devono corrispondere alla Norma UNI 7447/75;

f 4) adduzione e distribuzione di acque in pressione:

devono essere realizzate con tubi che corrispondano alla Norma UNI 7441/75 per tipi, dimensioni, caratteristiche, ed alla Circolare del Ministero della Sanita' n. 125 del 18 luglio 1967 che disciplina la utilizzazione di PVC per tubazioni di acqua potabile. I pezzi speciali destinati a queste condotte devono corrispondere alla Norma UNI 7442/75.

g) Tubi di polietilene

devono essere confezionati con polietilene opportunamente stabilizzato per resistere all'invecchiamento ed avere caratteristiche tali da soddisfare i requisiti tipici del polietilene e risultare idonei alle prove prescritte dalle norme in vigore:

g 1) condotte interrate:

le tubazioni devono corrispondere alle norme in vigore;

g 2) adduzione e distribuzione di acque in pressione:

le tubazioni devono corrispondere alle norme in vigore ed alla Circolare del Ministero della Sanita', n. 135 del 28 ottobre 1960 che disciplina la utilizzazione dei tubi in plastica per il trasporto di acqua potabile.

## CAPITOLO VII MODO DI ESECUZIONE DI OGNI LAVORAZIONE

### ART. 47 SCAVI IN GENERE

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

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Impresa dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo da non riversarsi nei cavi.

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

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie. La Direzione dei lavori potrà far asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

### ART. 48 RILEVATI E RINTERRI

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

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

Per i rilevati e i rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di 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 e trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori. È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Impresa.

È obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'asestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

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

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata ove

occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

#### ART. 49

##### DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

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

In particolare per la demolizione dei solai dei locali 6-7-8 si dovrà procedere al taglio dei travetti in precompresso o similari adottando opportune tecniche esecutive, quali taglio meccanico con idonee apparecchiature o altre analoghe soluzioni per ridurre al minimo vibrazioni, rumori, formazione di polveri, etc.

E' vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, allo scopo tanto le murature e i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni o rimozioni l'Impresa deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione appaltante. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

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

Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto o 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 sempre dall'Impresa essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

#### Murature e cemento armato

#### ART. 50

##### MALTE E CONGLOMERATI

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

a) Malta comune.

Calce spenta in pasta	0,25 ÷ 0,40mc.
Sabbia	0,85 ÷ 1,00mc.

b) Malta comune per intonaco rustico (rinzafo).

Calce spenta in pasta	0,20÷0,40mc.
Sabbia	0,90÷1,00mc.

c) Malta comune per intonaco civile (stabilitura).

Calce spenta in pasta	0,35÷0,45mc.
Sabbia vagliata	0,80 mc.

d) Malta grossa di pozzolana.

Calce spenta in pasta	0,22 mc.
pozzolana grezza	1,10 mc.

e) Malta mezzana di pozzolana.

Calce spenta in pasta	0,25 mc.
pozzolana vagliata	1,10 mc.

f) Malta fina di pozzolana.

Calce spenta in pasta	0,28 mc.
pozzolana vagliata	1,05 mc.

g) Malta idraulica.



Calce idraulica	(N1)	q.li
sabbia	0,90	mc.
h) Malta bastarda.		
malta di cui alle lettere a), e), g)	1,00	mc.
agglomerante cementizio a lenta presa	1,50	q.li
i) Malta cementizia forte.		
Cemento idraulico normale	(N2)	q.li
sabbia	1,00	mc.
l) Malta cementizia debole.		
agglomerante cementizio a lenta presa	(N3)	q.li
sabbia	1,00	mc.
m) Malta cementizia per intonaci.		
agglomerante cementizio a lenta presa	6,00	q.li
sabbia	1,00	mc.
n) Malta fina per intonaci.		
Malta di cui alle lettere c), f), g) vagliata allo staccio fino		
o) Malta per stucchi.		
Calce spenta in pasta	0,45	mc.
Polvere di marmo	0,90	mc.
p) Calcestruzzo idraulico di pozzolana.		
Calce comune	0,15	mc.
Pozzolana	0,40	mc.
Pietrisco o ghiaia	0,80	mc.
q) Calcestruzzo in malta idraulica.		
Calce idraulica	(N4)	mc.
Sabbia	0,40	mc.
Pietrisco o ghiaia	0,80	mc.
r) Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, sottofondi, ecc.		
Cemento	(N5)	mc.
Sabbia	0,40	mc.
Pietrisco o ghiaia	0,80	mc.
s) Conglomerato cementizio per strutture sottili.		
Cemento	(N6)	mc.
Sabbia	0,40	mc.
Pietrisco o ghiaia	0,80	mc.

(N1) Da 3 a 5, secondo l'impiego che si dovra' fare della malta

(N2) Da 3 a 6, secondo l'impiego

(N3) Da 2,5 a 4, secondo l'impiego che dovra' farsi della malta, intendendo per malta cementizia magra quella dosata a 2,5 q.li di cemento e per malta cementizia normale quella dosata a 4 q.li di cemento

(N4) Da 1,5 a 3, secondo l'impiego che dovra' farsi del calcestruzzo

(N5) Da 1,5 a 2,5 secondo l'impiego che dovra' farsi del calcestruzzo

(N6) Da 3 a 3,5 secondo l'impiego che dovra' farsi del calcestruzzo

Quando la Direzione lavori ritenesse di variare tali proporzioni l'Impresa sara' obbligata 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 capacita' prescritta dalla Direzione dei lavori, che l'Impresa sara' in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verra' effettuata la manipolazione.

La calce spenta in pasta non dovra' 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 dovra' 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 verra' poi asperso ripetutamente con la minore quantita' 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 D.M. 27 luglio 1985.

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 del loro confezionamento.

#### ART. 51 MURATURE IN GENERE

Malte per murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli 7 e 8.

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

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel decreto ministeriale 13 settembre 1993.

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

Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione

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

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

-il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie etc.);

-per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;

-le imposte delle volte e degli archi;

-gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali etc.

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

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

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

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

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

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

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

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

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

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisce con apposito ferro, senza sbavatura.

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

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi etc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

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

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

Murature portanti: tipologie e caratteristiche tecniche

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

In particolare vanno tenuti presenti le prescrizioni che seguono:

a) Muratura costituita da elementi resistenti artificiali.

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

Gli elementi resistenti possono essere di:

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

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

b) Muratura costituita da elementi resistenti naturali.

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

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

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

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

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

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

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

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

Muratura portante: particolari costruttivi

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

A tal fine si deve considerare quanto segue:

a) Collegamenti.

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

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

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

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

b) Cordoli.

In corrispondenza dei solai di piano e di copertura i cordoli si realizzeranno generalmente in cemento armato, di larghezza pari ad almeno  $\frac{2}{3}$  della muratura sottostante, e comunque non inferiore a 12 cm, e di altezza almeno pari a quella del solaio e comunque non inferiore alla metà dello spessore del muro. Per i primi tre orizzontamenti, a partire dall'alto, l'armatura minima dei cordoli sarà di almeno  $6 \text{ cm}^2$  con diametro non inferiore a 12 mm.

In ogni piano sottostante gli ultimi tre, detta armatura minima sarà aumentata di  $2 \text{ cm}^2$  a piano.

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

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

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

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

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

c) Incatenamenti orizzontali interni.

Gli incatenamenti orizzontali interni, aventi lo scopo di collegare i muri paralleli della scatola muraria ai livelli dei solai, devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche.

Tali incatenamenti dovranno avere le estremità efficacemente ancorate ai cordoli.

Nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.

In direzione ortogonale al senso di tessitura del solaio gli incatenamenti orizzontali saranno obbligatori per solai con luce superiore ai 4,5 m e saranno costituiti da armature con una sezione totale pari a  $4 \text{ cm}^2$  per ogni campo di solaio.

d) Spessori minimi dei muri:

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

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

Paramenti per le murature di pietrame

Per le facce a vista delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei lavori, potrà essere prescritta la esecuzione delle seguenti speciali 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 fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie

approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm.

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

In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.

c) Nel paramento a «corsi pressoché regolari» il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadriati, sia col 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. Nelle superficie esterne dei muri saranno tollerate rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.

d) Nel paramento a «corsi regolari» i conci dovranno essere perfettamente piani e squadriati, 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 paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Tanto nel paramento 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 di 10 cm nei giunti verticali.

La rientranza dei singoli pezzi non sarà 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 sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessioni avranno larghezza non maggiore di un centimetro.

Per tutti i tipi di paramento 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 connessioni delle facce di paramento, dovranno essere accuratamente stuccate.

In quanto alle connessioni, 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 paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessioni fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessioni 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 paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

Murature di pietrame con malta

La muratura a getto ("a sacco") per fondazioni risulterà composta di scheggioni di pietra e malta grossa, quest'ultima in proporzione non minore di 0,45 mc. per mc. di muratura.

La muratura sarà eseguita facendo gettate alternate entro i cavi di fondazione di malta fluida e scheggioni di pietra, preventivamente puliti e bagnati, assestando e spianando regolarmente gli strati ogni 40 cm di altezza, riempiendo accuratamente i vuoti con materiale minuto e distribuendo la malta in modo da ottenere strati regolari di muratura, in cui le pietre dovranno risultare completamente rivestite di malta.

La gettata dovrà essere abbondantemente rifornita d'acqua in modo che la malta penetri in tutti gli interstizi: tale operazione sarà aiutata con beveroni di malta molto grassa. La muratura dovrà risultare ben costipata ed aderente alle pareti dei cavi, qualunque sia la forma degli stessi.

Qualora in corrispondenza delle pareti degli scavi di fondazione si incontrassero vani di gallene o cunicoli, l'Impresa dovrà provvedere alla perfetta chiusura di detti vani con murature o chiusure in legname in guisa da evitare il disperdimento della malta attraverso tali vie, ed in ogni caso sarà sua cura adottare tutti i mezzi necessari perché le murature di fondazione riescano perfettamente compatte e riempite di malta.

La muratura di pietrame così detta lavorata a mano sarà eseguita con scapoli di pietrame, delle

maggiori dimensioni consentite dalla grossezza della massa muraria, spianati grossolanamente nei piani di posa ed allettati di malta.

Le pietre, prima di essere collocate in opera, saranno diligentemente ripulite dalle sostanze terrose ed ove occorra, a giudizio della Direzione dei lavori, accuratamente lavate. Saranno poi bagnate, 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 costituire 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 della muratura dovrà progredire a strati orizzontali di conveniente altezza, concatenati nel senso della grossezza del muro, disponendo successivamente ed alternativamente 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 l'irregolarità delle pietre saranno riempiti con piccole pietre che non si tocchino mai a secco, e non lascino mai spazi vuoti, colmando con malta tutti gli interstizi.

Nelle murature senza speciale paramento 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.

Qualora la muratura avesse un rivestimento esterno il nucleo della muratura dovrà risultare, con opportuni accorgimenti, perfettamente concatenato col detto rivestimento nonostante la diversità di materiale, di struttura e di forma dell'uno e dell'altro.

Le facce viste delle murature in pietrame, che non debbano essere intonacate o comunque rivestite, saranno sempre rabboccate diligentemente con malta idraulica mezzana.

**Murature di mattoni**

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza della connessure non dovrà essere maggiore di 8 mm e minore di 5 mm; tali spessori potranno variare in relazione alla natura delle malte impiegate.

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

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

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

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

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

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

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

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

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

non arrivano fino ad un'altra parete od al soffitto.

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

**Murature miste**

La muratura mista di pietrame e mattoni dovrà progredire a strati orizzontali intercalando n. tre di filari di mattoni ogni tre di altezza di muratura di pietrame.

I filari dovranno essere estesi a tutta la grossezza del muro e disposti secondo piani orizzontali. Nelle murature miste per i fabbricati, oltre ai filari suddetti si debbono costruire in mattoni tutti gli angoli e spigoli dei muri, i pilastri, i risalti e le incassature qualsiasi, le spallette e squarci delle aperture di porte e finestre, i parapetti delle finestre, gli archi di scarico, e le volte, i voltini e le piattabande, l'ossatura delle cornici, le canne da fumo, di latrine, i condotti in genere, e qualunque altra parte di muro all'esecuzione della quale non si prestasse il pietrame, in conformità delle prescrizioni che potrà dare la Direzione dei lavori all'atto esecutivo. Il collegamento delle due differenti strutture deve essere fatto nel migliore modo possibile e tanto in senso orizzontale che in senso verticale.

## ART. 52

### OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

#### Impasti di conglomerato cementizio.

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del D.M. 14 febbraio 1992 e al D.M. 14/09/2005 "Norme tecniche per le costruzioni".

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

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

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

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

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

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 7163; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

#### Controlli sul conglomerato cementizio.

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato 2 del D.M. 14 febbraio 1992.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del D.M. 14 febbraio 1992.

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

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

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

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

**Nelle esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge n. 1086/71, nelle relative norme tecniche del D.M. 14 febbraio 1992, e del D.M. 14 settembre 2005. Per le strutture soggette al rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi si richiama il rispetto delle norme contenute nella Circolare del Ministero degli Interni n. 91 del 14 settembre 1961 e della norma UNI 9502.**

In particolare :

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

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

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

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

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

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

-manicotto filettato;

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

c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del D.M. 14 febbraio 1992. Per barre di acciaio inossidabile le piegature non possono essere effettuate a caldo,

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

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

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

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

#### Norme di esecuzione per il cemento armato precompresso.

Nella esecuzione delle opere di cemento armato precompresso l'appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni contenute nelle attuali norme tecniche del D.M. 14 febbraio 1992. In particolare:

Il getto deve essere costipato per mezzo di vibratori ad ago od a lamina, ovvero con vibratori esterni, facendo particolare attenzione a non deteriorare le guaine dei cavi.

Le superfici esterne dei cavi post-tesi devono distare dalla superficie del conglomerato non meno di 25 mm nei casi normali, e non meno di 35 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo. Il ricoprimento delle armature pre-tese non deve essere inferiore a 15 mm o al diametro massimo dell'inerte impiegato, e non meno di 25 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo.

Nel corso dell'operazione di posa si deve evitare, con particolare cura, di danneggiare l'acciaio con intagli, pieghe etc.

Si deve altresì prendere ogni precauzione per evitare che i fili subiscano danni di corrosione sia nei depositi di approvvigionamento sia in opera, fino ultimazione della struttura. All'atto della messa in tiro si debbono misurare contemporaneamente lo sforzo applicato e l'allungamento conseguito; i due lati debbono essere confrontati tenendo presente la forma del diagramma sforzi allungamenti a scopo di controllo delle perdite per attrito.

Per le operazioni di tiro, ci si atterrà a quanto previsto al punto 6.2.4.1 del succitato D.M.

L'esecuzione delle guaine, le caratteristiche della malta, le modalità delle iniezioni devono egualmente rispettare le suddette norme.

#### Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso.

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

**Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della legge 2 febbraio 1974, n. 64 e del D.M. 14/09/2005 – “Norme tecniche per le costruzioni” .**

**Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati dai disegni esecutivi e dalla specifica relazione che fa parte degli elaborati progettuali.**



ART. 53  
STRUTTURE IN ACCIAIO

**Generalità.**

**Le strutture di acciaio dovranno essere costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge 5 novembre 1971, n. 1086 « Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica », dalla legge 2 febbraio 1974 n. 64. « Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche », dal D.M. 14/09/2005 "Norme tecniche per le costruzioni", dalla circolare del M.I. 91/1961, e dalle Circolari e dai Decreti Ministeriali in vigore al momento della escusione dei lavori oggetto del presente Capitolato.**

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

- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

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

**Collaudo tecnologico dei materiali.**

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

- attestato di controllo;
- dichiarazione che il prodotto è « qualificato » secondo le norme vigenti.

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

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 27 luglio 1985 e successivi aggiornamenti ed altre eventuali normative, a seconda del tipo di metallo in esame, vigenti al momento della esecuzione dei lavori di cui al presente Capitolato.

Nota. Il DM 27.7.1985 è stato sostituito dal DM 14.2.1992.

**Controlli in corso di lavorazione.**

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

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

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

**Montaggio.**

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

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

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 etc.:

- per le interferenze con servizi di soprassuolo e di sottosuolo.

#### Prove di carico e collaudo statico

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

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti Ministeriali, emanati in applicazione della Legge 1086/71 e successive normative vigenti al momento della esecuzione delle opere di cui al presente Capitolato.

## **Opere in ferro e alluminio**

### **ART. 54**

#### **TUBAZIONI E CANALI IN GENERE**

##### **a) Tubazioni in genere**

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche di cui all'art. 15 e seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza di giunti, sifoni, ecc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti.

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

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

Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima

della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Impresa, e nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultima.

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

b) Fissaggio delle tubazioni

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

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

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

c) Tubazioni in ghisa

Le giunzioni nei tubi di ghisa saranno eseguite con corda di canapa catramata e piombo colato e calafato.

d) Tubazioni di piombo

I tubi di piombo dovranno essere di prima fusione.

Saranno lavorati a mezzo di sfere di legno duro, in modo che il loro spessore e diametro risultino costanti anche nelle curve e le saldature a stagno accuratamente lavorate col sego di lardo e il percallo, abbiano forma a oliva (lavorazione all'inglese).

e) Tubazioni in lamiera di ferro zincato

Saranno eseguite con lamiera di ferro zincato di peso no

n inferiore a 4,5 Kg/mq., con l'unione "ad aggraffatura" lungo la generatrice e giunzioni a libera dilatazione (sovrapposizione di 5 cm).

f) Tubazioni in ferro

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

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

g) Tubazioni in gres

Le giunzioni saranno eseguite con corda di canapa imbevuta di litargirio e compressa a mazzuolo; esse saranno poi stuccate con mastice di bitume o catrame.

h) Tubazioni in ardesia artificiale

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

i) Tubazioni in cemento

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

l) Tubazioni di PVC per linee verticali

Le giunzioni possono essere a bicchiere con anello di gomma o ad incollaggio. Esse sono staffate ad opportune distanze con cravatte che consentono il supporto e nello stesso tempo lo scorrimento delle condotte:

l1) Giunzione con anello di gomma

la guarnizione deve essere di materiale elastometrico e posta in una apposita sede ricavata nel bicchiere stesso. Tale guarnizione dovrà assicurare la perfetta tenuta idraulica come prescritto nelle

norme UNI 7448/75;

**l2) Guarnizione ad incollaggio**

per tale operazione bisogna provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere assicurandosi che esse siano integre, e quindi spalmare sia l'interno del bicchiere che l'esterno del codolo con apposito collante.

Siccome la giunzione ad incollaggio crea un sistema rigido bisogna provvedere all'inserimento di un giunto di dilatazione ad opportune distanze; in particolare nei fabbricati civili e per scarichi caldi o promiscui uno ogni tre metri. Per altre condizioni seguire le norme UNI 7448/75.

**m) Tubazioni di PVC per linee interrate**

Nei casi in cui il terreno originario sia di natura aspra o ciottolosa si dovrà provvedere a disporre un piano di posa sabbioso ed inoltre ricoprire la tubazione con lo stesso materiale sino ad una altezza di 15 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo. Al fine di assicurare, nel modo migliore, un sistema di tipo flessibile, le tubazioni dovranno essere dotate di giunto con anello di gomma inserito nel bicchiere facente parte integrante del tubo stesso.

**n) Tubazioni in polietilene per linee interrate**

Le giunzioni possono avvenire per polifusione o per mezzo di manicotti di materiale plastico o metallico. Per la posa in opera in terreni ciottolosi, aspri e tali da non garantire una omogenea e continua aderenza con il tubo, bisognerà formare un letto sabbioso di posa ed inoltre ricoprire la tubazione con lo stesso materiale sino ad una altezza di 15 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo stesso.

**o) Canali di gronda**

Potranno essere in lamiera di ferro zincato o in ardesia artificiale, e dovranno essere posti con pendenze che verranno prescritte dalla Direzione lavori.

Quelli in lamiera zincata verranno sagomati in tondo od a gola con riccio esterno, ovvero a sezione quadra e rettangolare, secondo le prescrizioni della Direzione lavori, e forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda, i pezzi speciali di imboccatura, ecc., e con robuste cicogne in ferro per sostegno, modellati secondo quanto sarà disposto e murate o fissate alle armature della copertura a distanze non maggiori di 0,60 m. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldatura a ottone a perfetta tenuta; tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate con doppia mano di minio di piombo e olio di lino cotto.

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

## **Collocamento in opera**

### **ART. 55**

#### **NORME GENERALI**

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

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

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

### **ART. 56**

#### **COLLOCAMENTO DI MANUFATTI IN FERRO**

I manufatti in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate, ecc. saranno collocati in opera con gli stessi accorgimenti e cure, per quanto applicabili, prescritti all'articolo precedente per le opere in legno.

Nel caso di infissi di qualsiasi tipo muniti di controtelaio, l'Impresa avrà l'obbligo, a richiesta della

Direzione dei lavori, di eseguire il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche. Il montaggio in sito e collocamento delle opere di grossa carpenteria dovrà essere eseguito da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche. Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria, ecc., debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti né perdite.

#### ART. 57

##### COLLOCAMENTO DI MANUFATTI VARI, APPARECCHI E MATERIALI FORNITI DALL'AMMINISTRAZIONE APPALTANTE

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione appaltante sarà consegnato alle stazioni ferroviarie o in magazzini, secondo le istruzioni che l'Impresa riceverà tempestivamente. Pertanto essa dovrà provvedere al suo trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si renderanno necessarie. Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera nei precedenti articoli del presente Capitolato, restando sempre l'Impresa responsabile della buona conservazione del materiale consegnato, prima e dopo del suo collocamento in opera.

#### ART. 58

##### MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI LAVORAZIONE

Prima di porre mano ai lavori, l'impresa è obbligata ad eseguire la rilevazione completa delle opere, in modo che risultino indicati i limiti delle aree di intervento in base alle fasi successive delle lavorazioni.

#### Lavori vari

#### ART. 59

##### LAVORI COMPENSATI A MISURA

Per gli eventuali lavori compensati a misura, da inserire nei modi di legge, si prescrive quanto segue: l'Appaltatore nei lavori compensati eventualmente a misura, sulla base dei prezzi a misura di cui all'Elenco Prezzi Unitari allegato al contratto, si impegna ad accettare ed a sottostare alle specificazioni ed alle precisazioni che in sede di esecuzione lavori verranno fornite ed impartite dal Tecnico progettista e dal Direttore dei lavori.

#### ART. 60

##### LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI

Per tutti gli altri lavori diversi previsti nell'elenco prezzi unitari allegato al contratto, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli e che si rendessero necessari, si seguiranno le norme fissate dalla normativa vigente, e comunque l'Appaltatore dovrà applicare le disposizioni che gli verranno impartite dalla Direzione Lavori con comunicazione scritta.

#### ART. 61

##### DEMOLIZIONI

Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati in basso, salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo. Nelle demolizioni l'Appaltatore dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possano ancora, a giudizio della direzione, impiegarsi utilmente.

#### ART. 62

##### FASI PRELIMINARI ALLA FORNITURA E POSA

L'impresa indicherà alla direzione dei lavori i materiali che essa ritiene più idonei al particolare impiego, sia dal punto di vista della qualità che della composizione, per la prescritta approvazione

prima della posa in opera.

ART. 63  
NORME GENERALI – INVARIABILITA' DEI PREZZI

Il prezzo **a corpo** risultante dall'applicazione dei prezzi unitari offerti dall'Impresa in sede di gara in base al quale, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati e le somministrazioni, compensano i seguenti oneri :

- a) circa i materiali, ogni spesa per fornitura, trasporto, cali , perdite, sprechi, ecc., nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
- b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonchè per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione di cantiere, ecc.;
- c) circa i noli ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti per il loro uso;
- d) circa i lavori a corpo e gli eventuali lavori a misura, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni di ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea o di altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto e finito a perfetta regola d'arte, intendendosi nel prezzo stesso compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detto o richiamato nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi unitari offerti dall'impresa e allegati al presente disciplinare descrittivo.

I prezzi unitari offerti dall'Impresa in base ai calcoli di sua convenienza a tutto suo rischio e utilizzati per il calcolo del prezzo a corpo e da utilizzare per gli eventuali lavori a misura, sono fissi ed invariabili poichè non e' ammesso procedere alla revisione dei prezzi medesimi e non si applica il primo comma dell'art. 1664 del Codice Civile, ai sensi dell'art. 133 commi 2 e 3 del D.Lgs. 12/04/2006 n. 163 e s.m.i.

Il prezzo a corpo, ai sensi dell'art. 326 comma 2 della legge 20 marzo 1865 n° 2248 All. F, e' fisso e invariabile per qualsiasi eventualità, senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulle misure o sul valore attribuito alla quantità di dette opere.

Tuttavia, ai sensi dell'art. 133 commi 4, 5, 6, 7 del D.Lgs. 12/04/2006 n. 163 e s.m.i., in deroga a quanto previsto al comma 1 del presente articolo, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione superiori al dieci per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con decreto nell'anno di presentazione dell'offerta, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il dieci per cento e nel limite delle risorse di cui al comma 4 e segg. dell'art. 133 del D.Lgs.12/04/2006 n. 163 e s.m.i. e alle seguenti condizioni :

- a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da :
  - a1) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'uno per cento dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente con altri scopi o con altri soggetti;
  - a2) eventuali altre somme a disposizione della Stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
  - a3) somme derivanti dal ribasso d'asta, qualora non ne sia stata prevista una diversa destinazione;
  - a4) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della Stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
- b) all'infuori di quanto previsto alla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la Stazione appaltante;
- c) la compensazione è determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il dieci per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impegnati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal direttore dei lavori;
- d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano mutate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi sessanta giorni a cura della direzione lavori qualora non sia ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio o il certificato di regolare esecuzione, a cura del RUP in ogni altro caso;

Fermo restando quanto previsto al comma 2 qualora, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protragga fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo a corpo dei lavori offerto dall'Impresa, aumentato di una percentuale determinata con decreto ministeriale, 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 due per cento,

all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.

La compensazione dei prezzi di cui al comma 2 o l'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3, deve essere richiesta dall'appaltatore, con apposita istanza, entro sessanta giorni dalla pubblicazione in Gazzetta Ufficiale dei relativi decreti ministeriali. Trascorso il predetto termine decade ogni diritto alla compensazione dei prezzi di cui al comma 2 e all'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3. Per quanto riguarda eventuali categorie di lavoro non contemplate nelle voci dell'elenco prezzi allegato, si procederà alla promozione di nuovi prezzi secondo le modalità stabilite dall'art. 163 del D.P.R. 207/2010 oltre a quanto previsto nelle indicazioni generali poste in calce dell'elenco prezzi allegato.

I lavori a misura eventualmente richiesti dalla Stazione appaltante saranno valutati in base alle norme di misurazione e ai prezzi unitari offerti contenuti negli articoli della Lista delle categorie; in mancanza si farà riferimento al Prezzario delle Opere Pubbliche della Regione Lombardia e/o al Bollettino dei Prezzi Informativi delle Opere Edili rilevati nella Provincia di Mantova edito dalla Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Mantova, entrambi in vigore al momento della esecuzione dell'appalto.

#### ART. 64

##### MATERIALI A PIE' D'OPERA

I prezzi di elenco per materiali a piè d'opera, diminuiti del ribasso d'asta si applicano soltanto:

- a) alle provviste dei materiali a piè d'opera che l'Appaltatore e' tenuto a fare a richiesta della direzione dei lavori come, ad esempio, somministrazioni per lavori in economia, somministrazione di legnami per casseri, paratie, palafitte, travature, ecc., alla cui esecuzione provvede direttamente l'Amministrazione appaltante, la somministrazione di ghiaia o pietrisco, quando l'impresa non debba effettuarne lo spandimento;
- b) alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva oppure di scioglimento di contratto;
- c) alla valutazione dei materiali per l'accreditamento del loro importo nei pagamenti in acconto;
- d) alla valutazione delle provviste a piè' d'opera che si dovessero rilevare dall'Amministrazione quando per variazioni delle provviste introdotte non potessero piu' trovare impiego nei lavori.

I detti prezzi per i materiali a piè' d'opera servono pure per la formazione di nuovi prezzi ai quali deve essere applicato il ribasso contrattuale.

In detti prezzi dei materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè' d'opera sul luogo di impiego, le spese generali ed il beneficio dell'impresa.



CAPITOLO VIII  
NORME PER LA SICUREZZA

ART.65  
COSTO DELLA SICUREZZA

Le attrezzature, gli apprestamenti e le procedure di cui al presente capitolato speciale saranno valutati a corpo sulla base dei prezzi globali e forfettari contenuti nell'elenco prezzi allegato al presente capitolato.

L'ammontare complessivo dei costi per garantire le condizioni di sicurezza e igiene dei lavoratori durante le fasi lavorative, ammonta a euro **64.155,09** (diconsi euro sessantaquattromilacentocinquantacinque/09) (costo totale delle attrezzature, degli apprestamenti e delle procedure esecutive come individuate nel computo metrico estimativo allegato) non soggetto al ribasso d'asta.

ART.66  
OBBLIGHI ED ONERI DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore ha l'obbligo di dare completa attuazione alle indicazioni contenute nel seguente capitolato, nei documenti allegati ed a tutte le richieste del Coordinatore per l'esecuzione; pertanto ad esso compete, con le conseguenti responsabilità:

1. richiedere tempestivamente, e comunque entro 15 giorni dalla firma dell'appalto, al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, disposizioni per quanto risulti omissivo, inesatto o discordante nelle tavole grafiche di progetto ovvero nel piano di sicurezza;
2. redigere e consegnare al Committente ovvero al Responsabile dei Lavori ed al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento o del piano generale di sicurezza nel caso in cui tali modifiche assicurino un maggior grado di sicurezza ;
3. nominare il Direttore Tecnico di Cantiere e comunicarlo al Committente ovvero al Responsabile dei Lavori, al Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione ed al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ;
4. comunicare al Committente ovvero al Responsabile dei Lavori, al Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione ed al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione il nominativo del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione;
5. redigere e consegnare al Committente ovvero al Responsabile dei Lavori ed al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione 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 coordinamento ovvero del piano generale di sicurezza ;
6. promuovere ed istituire nel cantiere oggetto del presente capitolato, un sistema gestionale permanente ed organico diretto alla individuazione, valutazione, riduzione e controllo costante dei rischi per la sicurezza e la salute dei dipendenti e dei terzi operanti nell'ambito dell'impresa;
7. promuovere le attività di prevenzione, in coerenza a principi e misure predeterminati;
8. promuovere un programma di informazione e formazione dei lavoratori, individuando i momenti di consultazione dei dipendenti e dei loro rappresentanti;
9. mantenere in efficienza i servizi logistici di cantiere (uffici, mensa, spogliatoi, servizi igienici, docce, ecc.);
10. assicurare:
  - il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
  - la più idonea ubicazione delle postazioni di lavoro;
  - le più idonee condizioni di movimentazione dei materiali;
  - il controllo e la manutenzione di ogni impianto che possa determinare situazioni di pericolo per la sicurezza e la salute dei lavoratori;
  - la più idonea sistemazione delle aree di stoccaggio e di deposito;
11. provvedere all'assicurazione con un massimale di euro **500.000,00** (cinquecentomila/00) contro i danni dell'incendio, dello scoppio del gas e del fulmine per gli impianti e attrezzature di cantiere, per i materiali a pie' d'opera e per le opere già eseguite o in corso di esecuzione;

12. provvedere all'assicurazione con un massimale di euro **1.000.000,00** (unmilione/00) di responsabilit  civile per danni causati anche a terze persone ed a cose di terzi;
13. assicurare il tempestivo approntamento in cantiere delle attrezzature, degli apprestamenti e delle procedure esecutive previste dai piani di sicurezza ovvero richieste dal Coordinatore in fase di esecuzione dei lavori;
14. disporre in cantiere di idonee e qualificate maestranze, adeguatamente formate, in funzione delle necessit  delle singole fasi lavorative, segnalando al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori l'eventuale personale tecnico ed amministrativo alle sue dipendenze destinato a coadiuvarlo;
15. rilasciare dichiarazione di aver provveduto alle assistenze, assicurazioni e previdenze dei lavoratori presenti in cantiere secondo le norme di legge e dei contratti collettivi di lavoro;
16. rilasciare dichiarazione al Committente di aver sottoposto tutti i lavoratori presenti in cantiere a sorveglianza sanitaria secondo quanto previsto dalla normativa vigente e/o qualora le condizioni di lavoro lo richiedano;
17. provvedere alla fedele esecuzione di quanto contenuto nel piano per la sicurezza e nei documenti di progettazione della sicurezza ed in particolare delle attrezzature e degli apprestamenti previsti conformemente alle norme di legge;
18. tenere a disposizione dei Coordinatori per la sicurezza, del Committente ovvero del Responsabile dei Lavori e degli Organi di Vigilanza, copia controfirmata della documentazione relativa alla progettazione e al piano di sicurezza;
19. provvedere alla tenuta delle scritture di cantiere, alla redazione della contabilit  ed alla stesura degli Stati di Avanzamento, a norma di contratto per quanto attiene alle attrezzature, agli apprestamenti ed alle procedure esecutive previste dal piano di sicurezza e individuate nel computo metrico;
20. fornire alle imprese subappaltanti e ai lavoratori autonomi presenti in cantiere:
  - adeguata documentazione, informazione e supporto tecnico-organizzativo;
  - le informazioni relative ai rischi derivanti dalle condizioni ambientali nelle immediate vicinanze del cantiere, dalle condizioni logistiche all'interno del cantiere, dalle lavorazioni da eseguire, dall'interferenza con altre imprese secondo quanto previsto dall'art. 7 del d.l. 626/94;
  - le informazioni relative all'utilizzo di attrezzature, apprestamenti, macchinari e dispositivi di protezione collettiva ed individuale;
21. mettere a disposizione di tutti i Responsabili del Servizio di Prevenzione e Protezione delle imprese subappaltanti e dei lavoratori autonomi il progetto della sicurezza ed piani della sicurezza
22. informare il Committente ovvero il Responsabile dei Lavori e i Coordinatori per la sicurezza delle proposte di modifica ai piani di sicurezza formulate dalle imprese subappaltanti e dai lavoratori autonomi;
23. organizzare il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori in funzione delle caratteristiche morfologiche, tecniche e procedurali del cantiere oggetto del presente appalto ;
24. affiggere e custodire in cantiere una copia della notifica preliminare;
25. fornire al committente o al responsabile dei lavori i nominativi di tutte le imprese e i lavoratori autonomi ai quali intende affidarsi per l'esecuzione di particolari lavorazioni, previa verifica della loro idoneit  tecnico-professionale.

**Nello svolgere tali obblighi l'Appaltatore deve instaurare un corretto ed efficace sistema di comunicazione con il Committente ovvero con il Responsabile dei lavori, con i coordinatori per la sicurezza e tutti i lavoratori a lui subordinati.**

#### ART. 67

##### OBBLIGHI ED ONERI DEL COORDINATORE IN MATERIA DI SICUREZZA PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Al coordinatore in materia di sicurezza per l'esecuzione dei lavori nominato dal committente, compete con le conseguenti responsabilit :

1. assicurare, tramite opportune azioni di coordinamento, l'applicazione delle disposizioni contenute nei piani di sicurezza e di coordinamento e nel piano generale di sicurezza;
2. adeguare i piani di sicurezza ed i fascicoli informativi in relazione all'evoluzione dei lavori ed alle eventuali modifiche intervenute;
3. organizzare tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attivit  nonch  la loro reciproca informazione;

4. verificare, nel caso siano presenti in cantiere più imprese, quanto previsto dagli accordi tra le parti sociali al fine di assicurare il coordinamento tra i rappresentanti per la sicurezza al fine di migliorare le condizioni di sicurezza nel cantiere;
  5. proporre al committente od al responsabile dei lavori, in caso di gravi inosservanze delle norme di sicurezza, la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere o la risoluzione del contratto;
  6. sospendere in caso di pericolo grave ed imminente le singole lavorazioni fino alla comunicazione scritta degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.
- Nello svolgere tali obblighi il coordinatore per l'esecuzione dei lavori deve instaurare un corretto ed efficace sistema di comunicazione con il committente ovvero con il responsabile dei lavori, con l'appaltatore, con il direttore tecnico di cantiere e con il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza.

#### ART. 68

##### OBBLIGHI ED ONERI DEI LAVORATORI AUTONOMI E DELLE IMPRESE SUBAPPALTATRICI

Al lavoratore autonomo ovvero all'impresa subappaltatrice competono con le conseguenti responsabilità:

1. rispettare tutte le indicazioni contenute nei piani di sicurezza e tutte le richieste del direttore tecnico dell'appaltatore;
2. utilizzare tutte le attrezzature di lavoro ed i dispositivi di protezione individuale in conformità alla normativa vigente;
3. collaborare e cooperare con le imprese coinvolte nel processo costruttivo;
4. non pregiudicare con le proprie lavorazioni la sicurezza delle altre imprese presenti in cantiere;
5. informare l'appaltatore sui possibili rischi per gli addetti presenti in cantiere derivanti dalle proprie attività lavorative.

Nello svolgere tali obblighi le imprese subappaltatrici ed i lavoratori autonomi devono instaurare una corretta ed efficace comunicazione con l'appaltatore e tutti i lavoratori a lui subordinati.

#### ART. 69

##### OBBLIGHI ED ONERI DEL DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE

Al direttore tecnico di cantiere nominato dall'appaltatore, compete con le conseguenti responsabilità:

1. gestire ed organizzare il cantiere in modo da garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori;
2. osservare e far osservare a tutte le maestranze presenti in cantiere, le prescrizioni contenute nei piani della sicurezza, le norme di coordinamento contrattuali del presente capitolato e le indicazioni ricevute dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori;
3. allontanare dal cantiere coloro che risultassero in condizioni psico-fisiche non idonee o che si comportassero in modo tale da compromettere la propria sicurezza e quella degli altri addetti presenti in cantiere o che si rendessero colpevoli di insubordinazione o disonestà;
4. vietare l'ingresso alle persone non addette ai lavori e non espressamente autorizzate dal responsabile dei lavori.

L'appaltatore è in ogni caso responsabile dei danni cagionati dalla inosservanza e trasgressione delle prescrizioni tecniche e delle norme di vigilanza e di sicurezza disposte dalle leggi e dai regolamenti vigenti.

Nello svolgere tali obblighi il direttore tecnico di cantiere deve instaurare un corretto ed efficace sistema di comunicazione con l'appaltatore, le imprese subappaltatrici, i lavoratori autonomi, gli operai presenti in cantiere e il coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

#### ART. 70

##### PERSONALE DELL'APPALTATORE

Il personale destinato ai lavori dovrà essere, per numero e qualità, adeguato alle caratteristiche delle opere provvisorie in oggetto; sarà dunque formato e informato in materia di approntamento di opere provvisorie, di presidi di prevenzione e protezione e in materia di salute e igiene del lavoro.

L'appaltatore dovrà inoltre osservare le norme e le prescrizioni delle leggi e dei regolamenti vigenti sull'assunzione, tutela, protezione ed assistenza dei lavoratori impegnati sul cantiere, comunicando, non oltre 15 giorni dalla consegna dei lavori, gli estremi della propria iscrizione agli istituti previdenziali ed assicurativi.

Tutti i dipendenti dell'appaltatore sono tenuti ad osservare:

1. i regolamenti in vigore in cantiere;
  2. le norme antinfortunistiche proprie del lavoro in esecuzione e quelle particolari vigenti in cantiere;
  3. le indicazioni contenute nei piani di sicurezza e le indicazioni fornite dal coordinatore per l'esecuzione;
  4. tutti i dipendenti e/o collaboratori dell'appaltatore saranno formati, addestrati e informati alle mansioni disposte, in funzione della figura, e con riferimento alle attrezzature ed alle macchine di cui sono operatori, a cura ed onere dell'appaltatore medesimo.
- L'inosservanza delle predette condizioni costituisce per l'appaltatore responsabilità, sia in via penale che civile, dei danni che, per effetto dell'inosservanza stessa, dovessero derivare al personale, a terzi ed agli impianti di cantiere.

#### ART. 71

##### OPERE RELATIVE AD ATTREZZATURE, APPRESTAMENTI E

##### PROCEDURE ESECUTIVE NON PREVISTE

E' fatto obbligo all'appaltatore di provvedere ai materiali, ai mezzi d'opera e ai trasporti necessari alla predisposizione di opere provvisorie, che per cause non previste e prevedibili, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori o il responsabile dei lavori ovvero il committente, ritengono necessarie per assicurare un livello di sicurezza adeguato alle lavorazioni.

In questo caso per l'esecuzione di lavori non previsti si farà riferimento ad un elenco prezzi informativi (ad esempio l'elenco contenuto nel presente volume) ovvero si procederà a concordare nuovi prezzi, come riportato nell'articolo corrispondente del capitolato speciale d'appalto — disposizioni amministrative.

#### ART. 72

##### SOSPENSIONE DEI LAVORI PER PERICOLO GRAVE IMMEDIATO O PER MANCANZA DEI REQUISITI MINIMI DI SICUREZZA

In caso di inosservanza di norme in materia di sicurezza o in caso di pericolo imminente per i lavoratori, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori o il responsabile dei lavori ovvero il committente, potrà ordinare la sospensione dei lavori, disponendone la ripresa solo quando sia di nuovo assicurato il rispetto della normativa vigente e siano ripristinate le condizioni di sicurezza e igiene del lavoro.

Per sospensioni dovute a pericolo grave ed immediato il committente non riconoscerà alcun compenso o indennizzo all'appaltatore.

La durata delle eventuali sospensioni dovute ad inosservanza dell'appaltatore delle norme in materia di sicurezza, non comporterà uno slittamento dei tempi di ultimazione dei lavori previsti dal contratto.

#### ART. 73

##### PROVVISTA DEI MATERIALI, ACCETTAZIONE, QUALITA' ED IMPIEGO DEGLI STESSI

I materiali e i manufatti utilizzati per la realizzazione delle opere relative ad attrezzature, apprestamenti e procedure esecutive atte a garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori, devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato speciale, dei piani di sicurezza allegati ed essere conformi alle norme tecniche armonizzate ed alle norme di buona tecnica; dovranno inoltre rispondere a tutte le prescrizioni di accettazione a norma delle leggi in vigore all'atto dell'esecuzione dei lavori.

Spetta al coordinatore per l'esecuzione dei lavori stabilire quali materiali e manufatti siano soggetti alla sua accettazione prima del loro impiego.

#### ART. 74

##### NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La realizzazione e l'utilizzo delle opere relative alle attrezzature, agli apprestamenti ed alle procedure esecutive relative al presente capitolato dovranno essere conformi alle presenti norme di cui si riporta un elenco indicativo e non esaustivo:

- d.P.R. 547/55 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
- d.P.R. 164/56 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni
- d.P.R. 302/56 Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali

- d.P.R. 303/56 Norme generali per l'igiene del lavoro
- d.lgs. 277/91 Attuazione delle direttive 80/1107/Cee, 82/605/Cee, 83/477/Cee, 86/188/Cee e 88/642/Cee, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro.
- d.lgs. 626/94 Attuazione delle direttive 89/391/Cee, 89/654/Cee, 89/655/Cee, 89/656/Cee, 90/279/Cee e 90/679/Cee
- d.lgs. 493/96 Attuazione della direttiva 92/58/Cee concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro
- d.lgs. 494/96 e successive modifiche e integrazioni di cui al d.lgs. 528/99
- d.P.R. 459/96 Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/Cee, 91/368/Cee e 93/68/Cee concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alle macchine
- d.lgs. 475/92 Attuazione della direttiva 89/686/Cee relativa ai dispositivi di protezione individuale
- legge 46/90 Norme per la sicurezza degli impianti (e relativo regolamento di applicazione)
- art. 2087 c.c. relativo alla tutele delle condizioni di lavoro
- normativa tecnica di riferimento Uni, Iso, Din, Ispesl, Cei, ecc.
- prescrizioni del locale comando dei Vigili del fuoco
- prescrizioni dell'Ussl (Asl)
- prescrizioni dell'Ispettorato del lavoro

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, pertanto non solo la realizzazione delle opere relative ad attrezzature, apprestamenti e procedure esecutive sarà rispondente alle norme ma anche i singoli materiali e manufatti dovranno essere uniformati alle norme stesse.

In caso di emissione di nuove normative in corso d'opera sia di tipo prescrittivo che di carattere tecnico, l'appaltatore e i coordinatori per la sicurezza sono tenuti a comunicarlo al committente e dovranno adeguarvisi immediatamente.

L'eventuale maggiore onere verrà comunque riconosciuto soltanto se la data di emissione della norma risulterà essere posteriore alla data della gara d'appalto.

Dovranno inoltre essere rispettate le prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto e degli elaborati costituenti i documenti di gara anche se più restrittivi rispetto alla normativa in vigore, comunque sempre migliorative della sicurezza e della salute dei lavoratori.

Il riferimento a normative riconosciute a livello internazionale verrà utilizzato dove esplicitamente indicato ed in ogni caso, quando la mancanza ovvero la carenza di norme italiane rende necessario ricorrere a standard non nazionali per assicurare il rispetto della più alta qualità delle opere.

**ALLEGATO CAPITOLATO IMPIANTI DI FORNITURA SERVIZI**

## PRESCRIZIONI GENERALI

### 1- GENERALITA'

**Il presente elaborato costituisce un Allegato al Capitolato Speciale di Appalto e contiene unicamente disposizioni e prescrizioni specifiche per gli impianti di fornitura servizi.** Si rinvia pertanto al Capitolato Speciale di Appalto per tutte le disposizioni di carattere amministrativo e generale comuni alle opere appaltate nel loro insieme.

### 2- DESIGNAZIONE DELLE OPERE

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per la realizzazione degli impianti meccanici ed elettrici di fornitura servizi per la riqualificazione energetica del Tribunale di Vibo Valentia.

La consistenza, le caratteristiche tecniche e le prestazioni delle opere da realizzare sono puntualmente descritte nei documenti di progetto allegati.

**Salvo esplicita ed espressa disposizione di esclusione si intendono compresi, senza esclusione di sorta, tutti i lavori, le opere, le prestazioni, le forniture e le somministrazioni occorrenti per dare il lavoro completamente ultimato in ogni sua parte e a regola d'arte.**

In particolare i materiali e le opere la cui fornitura sia da intendersi implicita per una soddisfacente esecuzione e funzionalità degli impianti si devono ritenere inclusi nella fornitura, anche se non espressamente specificati nei documenti contrattuali. Restano escluse dall'appalto le seguenti opere:

- ☐ allacciamenti definitivi alle reti di distribuzione del gas, a monte dei rispettivi organi di misura, forniti dalle aziende erogatrici; per tali allacciamenti sono predisposte le opere accessorie (pozzetti, manufatti in muratura, ecc.).
- ☐ allacciamenti definitivi alla rete di distribuzione dell'energia elettrica, a monte degli organi di misura forniti e posti in opera dalla azienda erogatrice; per tali allacciamenti sono predisposte le opere accessorie (canalizzazioni pozzetti, manufatti in muratura, ecc.);
- ☐ allacciamenti definitivi alla rete telefonica, compresi cavi, centralini, ecc.; per tali allacciamenti sono predisposte le opere accessorie (canalizzazioni, pozzetti, manufatti in muratura, ecc.).
- ☐ allacciamenti definitivi alla rete fognaria esistente; per tali allacciamenti sono predisposte le opere accessorie (tubazioni, pozzetti, manufatti in muratura, ecc.);

### 3- ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE, RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE

Oltre gli oneri e gli obblighi indicati nel Capitolato Generale, nel Capitolato Speciale e in altri punti del presente Allegato, per gli impianti di fornitura servizi sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e gli obblighi di seguito specificati. Nel caso di contrasto tra le norme contenute nel Capitolato Generale e/o nel Capitolato Speciale e le norme del presente Allegato, per gli impianti di fornitura servizi prevalgono queste ultime.

L'elenco deve intendersi come esemplificativo e non esaustivo.

A) Fornitura dei seguenti documenti tecnici:

- disegni in scala opportuna delle opere murarie accessorie da realizzare quali basamenti, fori di passaggio, tubazioni e canalizzazioni, posizionamento dei supporti principali, ecc.
- disegni di cantiere e di officina costruttivi in scala opportuna, rappresentanti integralmente la sistemazione da dare agli impianti e quant'altro richiesto dalla Direzione Lavori;
- disegni costruttivi di prefabbricazione di cantiere e di officina degli elementi principali degli impianti meccanici (collettori, gruppi pompe con relativo valvolame, generatori di calore, ecc.);
- disegni costruttivi di prefabbricazione di cantiere e di officina e schemi di cablaggio delle cabine di trasformazione e dei quadri elettrici;
- disegni di sviluppo dei circuiti ausiliari di regolazione e controllo da realizzarsi in base alle indicazioni della Direzione Lavori e agli schemi della regolazione automatica;
- disegni AS BUILT alla fine dei lavori.

I documenti dovranno essere sottoposti alla preventiva approvazione della Direzione Lavori prima di procedere alla esecuzione delle opere relative.

B) Svolgimento di pratiche, denunce, richieste di collaudi, comprese le relative spese. In particolare si comprendono:

- denuncia e collaudo ISPESL dei recipienti contenenti liquidi in pressione, comprese le modifiche e/o variazioni prescritte da detto ente;
- Attestazione di conformità dell'esecuzione degli impianti gas alle Norme UNI-CIG, resa in conformità alla richiesta della azienda di distribuzione;
- denuncia e collaudo USSL e/o ISPESL degli impianti elettrici di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche e degli impianti di sollevamento meccanico;
- dichiarazioni di conformità e/o collaudo degli impianti elettrici delle attività soggette al rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi eseguito da tecnico in possesso dei requisiti di legge;
- adempimenti di cui al D.M. 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..

C) Fornitura del "Manuale di gestione e manutenzione" degli impianti e dei documenti tecnici necessari per consentire l'adempimento delle eventuali pratiche a carico dell'appaltante. In particolare sono richiesti:

- schede tecniche e/o manuali dei componenti principali per la corretta messa in esercizio, conduzione e manutenzione degli stessi;
- curve di funzionamento di pompe e ventilatori;
- schemi elettrici e di regolazione delle apparecchiature;
- curve di intervento degli interruttori e degli organi di protezione;
- certificati di collaudo, omologazione e rispondenza degli apparecchi e dei componenti per i quali e' richiesto dalla vigente normativa in materia di infortuni, di risparmio energetico, di prevenzione incendi, ecc.
- elenco dei fornitori delle apparecchiature principali e di tutti i componenti che richiedono pezzi di ricambio o specifici materiali di consumo.

Nel "Manuale di gestione e manutenzione" oltre alle documentazioni sopra richiamate dovranno essere riportate in forma chiara le istruzioni per la messa in esercizio, per la conduzione e per la manutenzione degli impianti nel loro insieme, specificando le caratteristiche di funzionamento, le operazioni di attivazione e disattivazione impianti, le commutazioni stagionali, la manutenzione dei singoli componenti e degli impianti nel loro insieme.

D) Fornitura e messa in opera di frecce, targhette, fasce colorate, ecc. per l'esatta e puntuale identificazione dei circuiti, degli organi di regolazione, ecc. nelle posizioni e nelle quantità indicate dalla Direzione Lavori.

E) Oneri per la realizzazione delle interconnessioni con gli eventuali impianti esistenti, compresa la messa a disposizione di materiali di consumo, apparecchiature provvisorie e mano d'opera. Si comprendono in particolare: svuotamento dei circuiti idraulici e successivo riempimento, flangiate, apparecchiature provvisorie per intercettazione, by-pass, collegamenti idraulici e elettrici provvisori, ecc.

F) Avviamento e messa in servizio degli impianti, comprendendo:

- riempimento dei circuiti idraulici e eventuali trattamenti chimici iniziali;
- taratura dei sistemi automatici di regolazione e sicurezza;
- verifica di funzionalità degli impianti con particolare riferimento alla sicurezza degli stessi, così come richiesto dal D.M. 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.;
- corretta istruzione del personale dell'appaltante delegato alla conduzione degli impianti.

Si comprendono comunque tutte le operazioni necessarie per la regolare entrata in funzione degli impianti.

G) Manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti fino alla approvazione del collaudo, anche nel caso che gli stessi vengano messi in funzione prima del collaudo. Assistenza al personale delegato dall'appaltante alla conduzione degli impianti. E' esclusa la fornitura dei materiali di normale usura e consumo quali additivi per impianti di trattamento acqua, tenute, lampade, ecc.

H) Fornitura scorta materiali di consumo. Saranno rispettate le seguenti quantità di massima:

- una terna di chiavi per ogni serratura di armadi, portelli di ispezione con serratura, ecc.;
- fusibili con cartuccia a fusione chiusa: scorta minima pari al 20% di quelli in opera;



- bobine per automatismi: scorta minima pari al 10% di quelle in opera;
- lampadine per segnalazioni: scorta minima pari al 10% di ogni tipo di quelle in opera.
- Le quantità decimali saranno approssimate all'unità superiore.

#### 4- GARANZIE

L'appaltatore deve fornire le più ampie e complete garanzie circa le opere di sua competenza. In particolare si intendono facenti parte delle garanzie:

- ❑ completezza della fornitura che dovrà comprendere tutte le apparecchiature meccaniche ed elettriche e tutte le parti strutturali ed accessorie, anche se non espressamente indicate, necessarie per il corretto funzionamento e per la sicurezza delle apparecchiature e degli impianti, comprese le opere di normale manutenzione;
- ❑ utilizzo di materiali della migliore qualità, indenni da vizi palesi ed occulti e da difetti di fabbrica;
- ❑ esecuzione dei lavori secondo i più aggiornati criteri costruttivi;
- ❑ prestazioni rispondenti a quanto indicato in progetto;
- ❑ esecuzione dei lavori specifici (impianto Temperierung) attenendosi scrupolosamente alle indicazioni progettuali, alle richieste della Direzione Lavori e a quanto descritto dalla regola dell'arte.

Per difetto della garanzia l'appaltatore si obbliga a sostituire e riparare integralmente a sue spese quelle parti che risultassero difettose. La garanzia avrà la durata di 24 mesi con decorrenza dalla data dell'ultimo collaudo provvisorio favorevole. Per le parti sostituite la garanzia verrà prolungata di altri 12 mesi dalla data della sostituzione. Gli impegni si intendono estesi anche alle apparecchiature di non diretta fabbricazione dell'appaltatore ma di suoi sub-fornitori.

#### 5- COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

##### IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

La visita finale di collaudo degli impianti di climatizzazione dovrà iniziarsi non prima di 4 mesi dalla data di ultimazione lavori e non oltre 12 mesi dalla stessa data in modo da includere almeno una stagione completa di climatizzazione. Le operazioni di collaudo degli impianti di climatizzazione dovranno compiersi entro quindici mesi dalla data di ultimazione lavori.

#### 6- NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI A MISURA

I lavori a misura eventualmente richiesti dalla Direzione Lavori saranno valutati in base alle norme di seguito specificate.

**Nel caso di contrasto tra le norme del presente articolo e le eventuali diverse specificazioni dell'Elenco Prezzi Unitari, prevalgono queste ultime.**

Limitatamente agli impianti di fornitura servizi, nel caso di contrasto tra le norme contenute nel Capitolato Speciale e le norme del presente articolo, prevalgono queste ultime.

##### A - GENERALITA'

Tutte le misure saranno eseguite in opera e verificate prima della chiusura di tracce, asole o cavedi di contenimento e prima della posa di eventuali isolamenti o rivestimenti superficiali.

Tutti i materiali utilizzati dovranno essere rispondenti alle indicazioni di progetto. Qualora l'appaltatore avesse posto in opera, di sua iniziativa e senza approvazione esplicita della Direzione Lavori, materiali non corrispondenti alle indicazioni di progetto, caratterizzati ad esempio da pesi unitari o da dimensioni superiori, fatta salva ogni altra azione da parte della Direzione Lavori per rifacimenti o modifiche, saranno utilizzati per la contabilizzazione i valori contrattuali e di progetto.

Nei prezzi unitari contrattuali relativi a tubazioni e canalizzazioni in genere, realizzate in metallo o in materiale plastico, siano essi formulati a peso o a misura geometrica, e' da ritenersi compreso ogni onere per sfridi, supporti (anche se costituiti da spezzoni di tubazioni), pezzi speciali (curve, gomiti, raccordi, tee, riduzioni, manicotti, tappi, braghe, ispezioni, giunti di dilatazione, alette deflettrici, inviti, rinforzi, morsetti, flange, bulloni, guarnizioni, ecc.), sfianti automatici o manuali e drenaggi (compresi tronchetti di tubazioni e valvole di intercettazione), saldature e materiali di consumo; pertanto, salvo i casi particolari specificati nell'elenco prezzi unitari, i suddetti elementi non verranno conteggiati.

##### B - IMPIANTI MECCANICI

b1) Tubazioni in acciaio nero e zincato quotate a peso: il valore da contabilizzare e' calcolato sulla base dei pesi teorici per unità di lunghezza (indicati nelle tabelle allegate e desunte dalle corrispondenti norme **UNI**) e delle effettive lunghezze in asse, curve comprese, senza tenere conto delle eventuali

compenetrazioni. Per le tubazioni zincate i pesi teorici tengono già conto dell'incidenza della zincatura. Per gli sfridi, i supporti e i pezzi speciali si rimanda a quanto riportato in premessa.

b2) Tubazioni in acciaio e in materiale plastico di adduzione fluidi in pressione quotate a metro lineare: si procederà alla misura in opera delle effettive lunghezze in asse, curve comprese, senza tenere conto delle eventuali compenetrazioni. Per gli sfridi, i supporti e i pezzi speciali si rimanda a quanto riportato in premessa.

b3) Tubazioni in materiale plastico di scarico fluidi quotate a metro lineare: si procederà alla misura in opera delle effettive lunghezze in asse, curve comprese e senza tenere conto delle compenetrazioni. I pezzi speciali (curve, braghe, esalazioni, sifoni, ispezioni, ecc.) saranno contabilizzati forfettariamente in ragione di 1 m di tubazione di maggior diametro per ogni elemento. Per gli sfridi e i supporti si rimanda a quanto riportato in premessa. Non saranno contabilizzate, in quanto comprese nei prezzi unitari degli stessi, le derivazioni di scarico e ventilazione dei singoli apparecchi utilizzatori fino alle colonne verticali o ai collettori, intendendosi per collettori le tubazioni suborizzontali di raccolta di almeno due utilizzatori a partire dal filo esterno dei locali contenenti gli utilizzatori.

b4) Canalizzazioni in lamiera di acciaio zincata di distribuzione aria quotate a peso: il valore da contabilizzare è calcolato sulla base degli spessori nominali richiesti e delle superfici desunte in base alle effettive lunghezze in asse (curve comprese) e alle dimensioni trasversali esterne delle canalizzazioni ottenute dalla misura dei lati senza incrementi per ribordature o altro e senza tenere conto di eventuali compenetrazioni. I pesi unitari convenzionali di riferimento ( $\text{kg/m}^2$ ) sono i seguenti:

• spessore lamiera = mm 0,6	5,1
• spessore lamiera = mm 0,8	6,7
• spessore lamiera = mm 1	8,2
• spessore lamiera = mm 1,2	9,8
• spessore lamiera = mm 1,5	12,0

Per gli sfridi, i supporti e i pezzi speciali si rimanda a quanto riportato in premessa.

B5) Coibentazioni quotate a superficie: i valori da contabilizzare sono calcolati, per le tubazioni, sulla base delle superfici teoriche per unità di lunghezza (indicate nelle tabelle allegate ai singoli prezzi unitari) e delle effettive lunghezze in asse dei tratti coibentati, curve comprese; per le canalizzazioni si farà riferimento alla superficie esterna teorica desunta dalle dimensioni esterne delle canalizzazioni e dallo spessore nominale del materiale coibente. Non saranno riconosciute maggiorazioni, oltre la misura delle effettive superfici, per la coibentazione dei pezzi speciali quali curve, unioni a "T", flange, fondelli, valvole, ecc.

B6) Radiatori quotati a emissione termica nominale: i valori da contabilizzare sono calcolati sulla base delle emissioni nominali indicate nelle tabelle allegate ai singoli prezzi unitari e del numero di elementi installati. Nel caso di modifiche in corso d'opera conseguenti, ad esempio, a variazioni di dimensione dei locali o alla necessità di meglio inserire i corpi scaldanti nella sistemazione interna, comportanti variazioni al numero di elementi o variazioni di modello a parità di emissione termica, saranno contabilizzati gli elementi effettivamente installati senza applicazione di maggiori costi.

B7) Pannelli radianti a pavimento quotati a superficie: le superfici da contabilizzare saranno quelle effettive dei locali interessati dall'impianto. Saranno portate in detrazione superfici non interessate dall'impianto (vasche da bagno, caminetti, pilastri, setti interni, gradini, ecc. aventi superficie unitaria superiore a  $0,50 \text{ m}^2$ ). Non saranno contabilizzati (ritenendoli compensati dai prezzi contrattuali) gli sfridi e le superfici realizzate in corrispondenza di soglie delle porte, nicchie, sguinci e mazzette delle finestre.

B8) Verniciature e protezioni superficiali quotate a superficie: i valori da contabilizzare saranno calcolati sulla base delle superfici unitarie teoriche esterne delle tubazioni e delle effettive lunghezze in asse dei tratti verniciati, curve comprese. Non saranno riconosciute maggiorazioni di prezzo per la verniciatura dei pezzi speciali quali curve, unioni a "T", flange, fondelli, ecc. Per le valvole di qualsiasi forma e tipo si contabilizzerà una superficie convenzionale pari a 1 m della tubazione di maggiore diametro su cui sono inserite. Per i serbatoi si procederà al calcolo della superficie effettiva; eventuali fondelli bombati saranno assimilati alle superfici piane di proiezione. Non sarà contabilizzata (ritenendola compensata dai prezzi contrattuali) la verniciatura dei supporti.

B9) Materiale flangiato (valvolame, collettori, serbatoi, generatori e macchine in genere): si intende compreso di controflange, bulloni e guarnizioni.

b10) diffusori e serrande di distribuzione aria quotati a superficie: i valori da contabilizzare saranno calcolati sulla base delle dimensioni nominali indicate nei disegni e nei particolari di progetto.

## C- IMPIANTI ELETTRICI

C1) Le canalizzazioni principali (cavidotti interrati, canali, strada elettrica verticale, ecc.) sono normalmente contabilizzate a metro lineare; per esse si procederà alla misura in opera delle effettive lunghezze in asse, curve comprese. Per gli sfridi, i supporti e i pezzi speciali si rimanda a quanto riportato in premessa.

C2) I conduttori sono normalmente contabilizzati a metro lineare; per essi si procederà alla misura in opera delle effettive lunghezze di ciascuna linea fino all'utilizzatore o, nel caso di linee di distribuzione, fino alla derivazione più lontana. Per gli sfridi, i supporti e i pezzi speciali si rimanda a quanto riportato in premessa.

C3) Le dotazioni elettriche (punti luce, prese, ecc.) comprendono le derivazioni dalle distribuzioni principali, complete di canalizzazioni, scatole di derivazione, conduttori e frutti modulari.

Nei casi più significativi, e comunque a condizione che siano indicati i relativi prezzi unitari, potranno essere contabilizzate a parte canalizzazioni principali particolari quali cavidotti esterni interrati, canali elettrici di distribuzione e percorsi verticali generali di collegamento tra i piani (strada elettrica verticale).

Le linee principali e le relative canalizzazioni sono contabilizzate a parte mediante i relativi prezzi unitari.

C4) Per i punti luce sarà computato ogni punto predisposto (indipendentemente dall'applicazione o meno del corpo illuminante) eventualmente suddiviso in base al tipo di accensione (interrotto, deviato, a relais, ecc.)

I punti luce supplementari posti in parallelo al primo, fisicamente distinti da questo ma aventi in comune i comandi di accensione, saranno computati come punti luce semplici. Saranno inoltre computati come punti luce semplici quelli sprovvisti di comandi locali e comandati dai quadri elettrici (ad es. punti luce notturni).

Nel caso di installazione di corpi illuminanti multi lampada o di file continue di corpi illuminanti, alimentati da un solo punto, sarà contabilizzato un solo punto luce ritenendosi compensati dai prezzi unitari dei corpi illuminanti stessi i collegamenti interni tra le varie lampade.

Nel caso di corpi illuminanti multi lampada o di file continue di corpi illuminanti in cui siano effettuate più alimentazioni con comandi distinti per realizzare più accensioni, si contabilizzerà un punto luce per ogni accensione.

C5) Le prese saranno computate singolarmente, indipendentemente dal raggruppamento di più prese in una sola scatola.

## 7- QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali e le apparecchiature in genere occorrenti per la costruzione delle opere, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, dovranno essere riconosciuti della migliore qualità, rispondenti ai requisiti e alle indicazioni di progetto e provvisti ove richiesto di certificati, omologazioni ecc.

## 8- PRESCRIZIONI GENERALI

### INSTALLAZIONE IMPIANTI E APPARECCHIATURE

Nella installazione degli impianti e nella posa delle apparecchiature si opererà in modo da agevolare e semplificare gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

### ASSISTENZE MURARIE

Sono comprese negli impianti meccanici, elettrici e di fornitura servizi

In particolare sono comprese le seguenti opere (elenco non esaustivo):

- fori e scassi di solai, soffitti, pavimenti tavolati e rivestimenti, nonché i successivi ripristini; chiusura degli scassi con eventuale realizzazione di cassonetti di contenimento, eventuale ripresa di intonaci e tinteggiature;
- basamenti in muratura, calcestruzzo o in carpenteria metallica per apparecchiature in genere: generatori di calore, pompe, serbatoi, unità di trattamento aria, trasformatori, quadri elettrici, ecc.
- realizzazione, ove necessario, di protezioni con specifiche caratteristiche di resistenza al fuoco per le canalizzazioni degli impianti che attraversano strutture resistenti al fuoco;
- opere per posa canalizzazioni interrate: rottura pavimentazioni, scavo, allettamento con sabbia, rinfianco con calcestruzzo, rinterro, ripristino superficiale e trasporto a discarica del materiale di risulta;

- opere per posa serbatoi interrati: rottura pavimentazioni, scavo, basamenti di appoggio, ancoraggi antigalleggiamento, allettamento con sabbia, rinfiamento con calcestruzzo, pozzetti di presa, reinterro, ripristino superficiale e trasporto a discarica del materiale di risulta;

Nel compenso per assistenze murarie si intendono compresi i seguenti oneri:

- approntamento di un locale chiuso per ricovero materiali e attrezzi, completo di impianti di illuminazione;
- scarico dei materiali dai mezzi di trasporto, deposito in cantiere, trasporto dai luoghi di deposito al luogo di impiego;
- mezzi d'opera per lo scarico, per i trasporti in cantiere e per l'installazione dei materiali, compreso scale, ponteggi, paranchi, gru, ecc.;
- illuminazione elettrica o di altro tipo per i locali di lavoro;
- posa in opera di qualunque sostegno ed accessorio, curando le sigillature e gli accompagnamenti di intonaco.
- custodia, protezione e cura dei materiali; pulitura e otturamento con stracci e gesso degli apparecchi sanitari e delle cassette da incasso, da farsi una prima volta immediatamente dopo la posa in opera e una seconda volta dopo la prova generale degli impianti;
- protezione delle tubazioni posate sui solai con collo in malta cementizia.

Le opere saranno eseguite direttamente sotto la responsabilità dell'Appaltatore che dovrà coordinare con gli altri Appaltatori i tempi e i modi di intervento al fine di ridurre al minimo i ripristini di opere murarie già eseguite da altri.

Prima della esecuzione dei lavori saranno verificate le posizioni e le dimensioni delle forometrie principali già predisposte sulla base del progetto architettonico integrandole con tutte quelle che l'Appaltatore riterrà necessarie per la migliore esecuzione delle opere di sua competenza, in modo che tali forometrie siano realizzate contemporaneamente alle opere murarie e strutturali con il minore aggravio di costi per l'Appaltatore e per il Committente. In ogni caso gli interventi che si rendessero necessari per causa dell'Appaltatore saranno a suo carico, compresi i maggiori costi sostenuti per eventuali modifiche strutturali.

Le tracce e gli scassi nelle strutture per la successiva posa di tubazioni, canalizzazioni e scatole incassate, saranno eseguite esclusivamente con attrezzi meccanici con taglio a lama e aspirazione polveri. Il materiale di demolizione sarà completamente sgomberato prima di procedere alla posa delle canalizzazioni per evitare qualsiasi danneggiamento alle stesse.

Il tracciamento delle canalizzazioni e la posizione delle apparecchiature (corpi scaldanti, apparecchi sanitari, scatole per comandi e prese dell'impianto elettrico, ecc.) dovrà essere approvato dal Committente e/o dalla Direzione Lavori prima della posa in modo da ridurre al minimo i rifacimenti che saranno comunque a carico dell'Appaltatore.

## 9- IMPIANTI MECCANICI

### GRUPPO FRIGORIFERO AD ASSORBIMENTO

Le singole unità termofrigorifere ad assorbimento a ciclo singolo di bromuro di litio sono realizzate tenendo conto delle prescrizioni di sicurezza indicate dalle norme **UNI**. Più specificatamente le unità saranno ubicate all'interno del locale tecnico al piano terra, nella posizione indicata dal progetto esecutivo o dalla D.L., facendo comunque attenzione ad assicurare un'agevole ispezione delle parti interne e facilità per le operazioni di manutenzione. La localizzazione delle unità ad assorbimento resta comunque subordinata ad eventuali necessità di contenere la rumorosità a livelli corrispondenti a quelli prescritti dalla normativa vigente.

Il corretto funzionamento delle unità ad assorbimento, relativamente allo smaltimento del calore del ciclo ad assorbimento, è garantito dalla presenza di torri evaporative a ventilatore assiale poste sulla copertura dell'edificio.

Al fine di limitare la propagazione del rumore e/o delle vibrazioni, tra le unità esterne e la struttura metallica di sostegno saranno interposti idonei supporti antivibranti.

Le caratteristiche costruttive (dimensioni, materiali e tipologie dei componenti principali quali evaporatore, compressore, condensatore, ecc.) e le prestazioni sono dettagliatamente specificate in progetto. Le macchine devono fornire caratteristiche e prestazioni corrispondenti a quelle di progetto; in nessun caso potranno essere installate macchine con potenze sviluppate inferiori o con rumorosità superiori a quelle di progetto.

Le prestazioni nominali saranno certificate Eurovent.

#### GENERATORI DI CALORE AD ACQUA CALDA

I generatori di calore sono alimentati a gas metano, adatti per produrre acqua calda a temperatura inferiore a 100 °C; posizionati su basamenti, realizzati in mattoni o in calcestruzzo, rialzati di almeno 10 cm rispetto alla quota del pavimento finito, conformati in modo da evitare la formazione di ristagni d'acqua. Il posizionamento dei generatori dovrà consentire la completa accessibilità per la manutenzione. Le caratteristiche specifiche prestazionali sono dettagliatamente indicate nell'Elenco Prezzi Unitari.

#### CANNE FUMARIE E CAMINI

Lo scarico dei prodotti della combustione dei generatori di calore avviene mediante canne fumarie appositamente dimensionate. Le canne sono fornite complete di tutti gli accessori di sicurezza e controllo dettagliatamente indicati in progetto.

#### ELETTROPOMPE DI CIRCOLAZIONE

Per l'attivazione dei circuiti sono adottate elettropompe centrifughe direttamente accoppiate a motori elettrici ad alto rendimento, dimensionate per funzionamento nella zona di massimo rendimento. I motori elettrici di comando sono generalmente trifasi 400 V – 50 Hz con eccezione per le pompe di piccola portata e prevalenza che potranno essere equipaggiate con motori monofase 230 V – 50 Hz. I motori hanno caratteristiche di isolamento e di protezione meccanica adeguate agli ambienti in cui sono installati. Eventuali esecuzioni speciali per luoghi con pericolo di esplosione sono dettagliatamente specificate in progetto.

Le scelte tipologiche per assicurare una maggiore continuità di esercizio (gruppi gemellari o doppie pompe) sono dettagliatamente specificate in progetto.

Le elettropompe del tipo "in linea" di piccole dimensioni sono installate direttamente sulle tubazioni utilizzando giunti a bocchettone filettati o flange. Le elettropompe "in linea" con diametro nominale superiore a 1+1/2" (o DN40) e comunque tutte le pompe collegate alle tubazioni con giunti antivibranti sono fissate autonomamente alle strutture con interposizione di elementi elastici.

Le elettropompe "in line" di grosse dimensioni (diametro nominale superiore a DN80) e quelle di tipo non "in line" sono installate su basamenti in calcestruzzo con interposizione di elementi elastici. Le connessioni con le tubazioni di aspirazione e mandata sono realizzate a flangia con interposizione di giunti antivibranti.

Le caratteristiche costruttive (materiali dei componenti principali quali corpo, girante, ecc.), le prestazioni, le caratteristiche dei motori (a rotore bagnato o esterni, a una o più velocità) e degli eventuali azionamenti per la regolazione della velocità (convertitori di frequenza, ecc.) sono dettagliatamente specificate in progetto.

**I valori di prevalenza utile di progetto sono indicativi e saranno confermati in esecuzione dalla Direzione Lavori in base alle effettive caratteristiche delle apparecchiature inserite nei circuiti (valvole di regolazione, generatori di calore, refrigeratori, batterie di scambio termico, ecc.).** Non saranno riconosciute maggiorazioni di prezzo qualora si renda necessario installare elettropompe con prevalenza maggiore rispetto ai valori di progetto a seguito di modifiche apportate dall'Appaltatore.

#### SISTEMI DI ESPANSIONE E SICUREZZA

I sistemi di espansione e sicurezza dei vari circuiti (riscaldamento, raffreddamento, produzione acqua calda sanitaria, ecc.) saranno realizzati generalmente con vasi di espansione chiusi a membrana al fine di evitare contatti tra i fluidi e l'atmosfera e conseguenti contaminazioni.

Il dimensionamento dei vasi è fatto in accordo alle normative ISPESL considerando la presenza di valvole di intercettazione combustibile sull'alimentazione dei generatori di calore.

#### TUBAZIONI PER CIRCUITI IN PRESSIONE

##### MATERIALI

Sono impiegati materiali di primaria marca, unificati e conformi alle Norme **UNI** o corrispondenti norme internazionali. Le tubazioni convoglianti acqua potabile o gas metano sono fornite con certificazioni di idoneità al trasporto dei relativi fluidi.

##### TIPOLOGIE DI POSA

La posa è effettuata in vista, incassata o interrata, secondo le indicazioni di progetto.

La posa incassata è effettuata direttamente sopra i massetti in calcestruzzo e all'interno di tracce ricavate nelle pareti verticali. Non è ammessa la realizzazione di attacchi ai terminali (corpi scaldanti, terminali di erogazione, ecc.) direttamente fuoriuscenti dal pavimento.

La posa interrata è realizzata per le tubazioni poste all'esterno del complesso di edifici. La profondità di interramento sarà scelta in modo da assicurare una efficace protezione allo schiacciamento e al

pericolo del gelo. Le tubazioni interrate sono posate su un letto di sabbia neutra e ricoperte con la stessa sabbia per una altezza non inferiore a 15 cm sulla generatrice superiore. La profondità di interrimento è scelta in modo da assicurare una efficace protezione allo schiacciamento e, per le tubazioni di distribuzione acqua, anche una protezione al gelo. Le altre modalità di posa sono definite nelle opere edili. (fare se necessario).

#### ANCORAGGI E SUPPORTI

Le tubazioni incassate sono fissate mediante collari in materiale plastico e ricoperte rapidamente con caldana cementizia o intonaco in modo da evitare qualsiasi danneggiamento.

Le tubazioni in vista sono sostenute tramite supporti e ancoraggi posizionati a distanza adeguata in modo da evitare sollecitazioni e frecce eccessive.

Per le tubazioni orizzontali sospese la distanza tra due appoggi consecutivi non sarà superiore, se non in casi opportunamente specificati e motivati, ai valori seguenti:

Diametro tubazioni (mm)	Interasse supporti (mm)
fino a 50	2.500
oltre 50 e fino a 90	3.000
oltre 90 e fino a 170	4.000
oltre 170	5.500

I supporti sono dotati di mezzi per la regolazione della posizione e sono fissati ai tubi mediante collari in due pezzi, evitando la saldatura diretta sulle tubazioni. L'ancoraggio dei supporti alle strutture è realizzato tramite piastre di appoggio metalliche. Nel caso di strutture murarie le piastre sono fissate tramite tasselli ad espansione o direttamente incassate; nel caso di strutture metalliche sono fissate tramite bullonatura o saldatura. Particolare attenzione sarà posta circa la corretta esecuzione di punti fissi e di supporti scorrevoli. I supporti sono adeguatamente isolati in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alle strutture edilizie.

Gli ancoraggi delle colonne montanti e di ogni distribuzione saranno caratterizzati dalla presenza di materiale resiliente per impedire la trasmissione delle vibrazioni.

*N.B. si riportano solo i parametri generali di calcolo, i calcoli specifici per circuiti importanti si riportano su apposite schede di calcolo eventualmente da allegare al progetto*

#### CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Salvo diversa specificazione la fornitura comprende generalmente anche i componenti accessori per la corretta esecuzione dei lavori e in particolare:

- appoggi e supporti, esclusi i pipe-rack di rilevante impegno;
- dispositivi per lo sfiato e il drenaggio delle linee (tronchetti, valvole, sfiati automatici, ecc.);
- raccordi e i pezzi speciali (curve, riduzioni, unioni a T, ecc.);
- flange, controflange, bulloni e guarnizioni;
- saldature e materiali di consumo.

Nelle realizzazione delle tubazioni particolare cura è posta circa:

- la formazione delle necessarie pendenze e il corretto posizionamento dei dispositivi per lo sfiato dell'aria, per lo scarico delle condense e per lo svuotamento dei circuiti;
- i dispositivi o gli accorgimenti costruttivi che consentono la libera dilatazione termica in corrispondenza dei tratti rettilinei e degli attraversamenti di muri e solai, in modo da ridurre al minimo le sollecitazioni sulle tubazioni e sulle strutture edilizie;
- l'isolamento termico in corrispondenza di supporti, appoggi e attraversamenti in modo da limitare al massimo la trasmissione del calore alle strutture edilizie;
- la protezione contro i colpi d'ariete per le tubazioni della rete idrica, realizzata con appositi sistemi di espansione applicati alla sommità delle colonne montanti;
- la protezione in corrispondenza degli attraversamenti di muri, solai e pavimenti, realizzata con manicotti in sughero o in P.V.C. di spessore adeguato.

#### TUBAZIONI IN ACCIAIO

Sono utilizzate tubazioni in acciaio trafilato a caldo Mannesmann, senza saldatura.

In particolare sono impiegate tubazioni in acciaio nero per i circuiti di distribuzione principale degli impianti di climatizzazione e del gas e tubazioni in acciaio zincato per i circuiti di distribuzione principale degli impianti idrosanitari e del gas.

La zincatura delle tubazioni sarà eseguita a caldo conformemente alla norma **UNI 5745**. Per le parti esterne interrate sono realizzate idonee protezioni alla corrosione.

Le giunzioni delle tubazioni in acciaio nero sono eseguite generalmente mediante saldatura ossiacetilenica, salvo diverse e specifiche indicazioni. Le saldature sono eseguite a perfetta regola d'arte. Le superfici da saldare saranno accuratamente pulite e preparate tenendo conto degli spessori da saldare. Le giunzioni tra tubazioni e apparecchiature (valvole, serbatoi, pompe, generatori, ecc.) sono generalmente filettate salvo i casi in cui gli apparecchi stessi siano muniti di flange e quando diversamente specificato.

Le giunzioni delle tubazioni in acciaio zincato sono eseguite mediante filettature tipo gas con l'ausilio di raccordi e pezzi speciali. I raccordi sono in ghisa malleabile zincati a bagno. È vietato eseguire saldature sulle tubazioni in acciaio zincato.

È consentita la realizzazione di curve mediante piegatura a freddo solo per le tubazioni in acciaio nero e limitatamente ai diametri inferiori a 1+1/2". La piegatura sarà eseguita in modo da evitare eccessive ovalizzazioni nelle tubazioni. Per diametri superiori e per le tubazioni in acciaio zincato sono utilizzati unicamente pezzi speciali.

I tubi in acciaio nero sono conformi alle Norme UNI 8863 e 7287. I tubi per gas sono conformi alla Norma UNI EN 10208. Gli spessori e i pesi unitari teorici sono i seguenti:

Designazione (" o mm)	Diam. Est x Int. (mm)	Peso Unitario (kg/m)
1/2"	21,3x16,7	1,08
3/4"	26,9x22,3	1,39
1"	33,7x27,9	2,20
1+1/4"	42,4x37,2	2,82
1+1/2"	48,3x43,1	3,24
2"	60,3x54,5	4,11
2+1/2"	76,1x70,3	5,24
3"	88,9x82,5	6,76
4"	114,3x107,1	9,90
5"	139,7x131,7	13,40
6"	168,3x159,3	18,20
8"	219,1x207,3	31,00
10"	273x260,4	41,40

I tubi in acciaio zincato per impianti idrosanitari, antincendio e gas sono conformi alla Norma UNI 8863. Gli spessori e i pesi unitari teorici sono i seguenti serie leggera:

Designazione (" o mm)	Diam. Est x Int. (mm)	Peso Unitario (kg/m)
3/8"	17,2x13,2	0,80
1/2"	21,3x16,7	1,15
3/4"	26,9x22,3	1,48
1"	33,7x27,9	2,33
1+1/4"	42,4x37,2	2,98
1+1/2"	48,3x42,5	3,43
2"	60,3x53,9	4,75
2+1/2"	76,1x69,7	6,10
3"	88,9x81,7	8,09
4"	114,3x106,3	11,58

serie media

Designazione (" o mm)	Diam. Est x Int. (mm)	Peso Unitario (kg/m)
1/8"	2,6	0,90
1/4"	6,1	1,28
3/8"	1,7	1,65
1/2"	7,3	2,53
3/4"	6,0	3,26
1"	1,9	3,75
1 1/4"	3,1	5,29
1 1/2"	8,9	6,79
2"	0,9	8,90
2 1/2"	05,3	12,98

1/2"	29,7	17,65
3/4"	55,1	21,12

#### TUBAZIONI IN RAME

Sono utilizzate tubazioni in rame conformi all'impiego per il trasporto di fluidi refrigeranti e di spessore non inferiore a 1mm.

Sono preferite tubazioni preisolate a cura del fornitore che assicurano la massima garanzia sulla continuità dell'isolamento termico. La disposizione è obbligatoria per i circuiti convoglianti gas refrigerante. Le tubazioni sono fornite in rotoli e posate tassativamente senza giunzioni intermedie. I collegamenti ai terminali (collettori, corpi scaldanti, rubinetti di erogazione gas, ecc.) sono eseguiti mediante giunti filettati a compressione in ottone.

I cambi di direzione sono realizzati con raggi di curvatura ampi. L'andamento dei circuiti seguirà i percorsi di progetto riducendo al minimo lo scavalco tra tubazioni.

#### TUBAZIONI IN POLIPROPILENE

Sono impiegate normalmente per i circuiti idrosanitari interni alle utenze, a valle delle colonne montanti principali. Le tubazioni sono fornite in barre con classe di pressione non inferiore a PN16; sarà garantito e certificato secondo le norme DIN un funzionamento continuo per 50 anni alla temperatura di 60°C e alla pressione di 10 bar.

Le giunzioni delle tubazioni sono eseguite generalmente mediante saldatura per polifusione, senza materiale di apporto, utilizzando unicamente gli attrezzi espressamente realizzati dal fornitore delle tubazioni con controllo automatico delle temperature di riscaldamento e dei tempi di esecuzione. Le saldature sono eseguite a perfetta regola d'arte. Le superfici da saldare saranno accuratamente pulite e preparate tenendo conto degli spessori da saldare. I collegamenti con le tubazioni metalliche sono realizzati con pezzi speciali dotati di inserti metallici filettati. I tratti terminali di collegamento agli apparecchi di erogazione sono dotati di inserti filettati in acciaio e saldamente fissati a parete mediante staffe in modo da assorbire le sollecitazioni derivanti dai terminali stessi. I cambi di direzione e le derivazione sono effettuati unicamente con l'ausilio di pezzi speciali (manicotti, tee, curve, ecc.). L'andamento dei circuiti seguirà i percorsi di progetto riducendo al minimo lo scavalco tra tubazioni.

#### TUBAZIONI IN POLIETILENE

Sono impiegate tubazioni in polietilene ad alta densità (PE100) per i circuiti di distribuzione acqua e gas metano interrati all'esterno degli edifici e tubazioni in polietilene reticolato (PER, PEX) per i circuiti di climatizzazione quali distribuzione secondaria ai corpi scaldanti e riscaldamento a pannelli radianti a pavimento.

Le tubazioni in PE sono fornite con classe di pressione non inferiore a PN12,5 per circuiti idraulici normali e per circuiti idraulici antincendio; per il gas gli spessori e le classi di pressione sono definite in base alla classe di pressione delle condotte. Le tubazioni in PER, PEX sono fornite con classe di pressione PN16; è garantito e certificato secondo le norme DIN un funzionamento continuo per 50 anni alla temperatura di 80°C alla pressione di 10 bar.

Le tubazioni sono fornite generalmente in rotoli per diametri esterni fino a 110 mm e in barre per diametri esterni superiori.

Le giunzioni delle tubazioni in PE sono eseguite generalmente mediante saldatura di testa per polifusione a piena penetrazione, senza materiale di apporto, utilizzando unicamente gli attrezzi espressamente realizzati dal fornitore delle tubazioni con controllo automatico delle temperature di riscaldamento e dei tempi di esecuzione. Le saldature saranno eseguite a perfetta regola d'arte. Le superfici da saldare saranno accuratamente pulite e preparate tenendo conto degli spessori da saldare. Unicamente per le tubazioni di distribuzione acqua le giunzioni possono anche essere realizzare con giunti a compressione. I collegamenti con le tubazioni metalliche sono realizzati con pezzi speciali dotati di inserti metallici filettati o con giunti a compressione.

Le giunzioni delle tubazioni in PER, PEX non sono generalmente ammesse dovendosi utilizzare spezzoni tagliati a misura. Sono comunque tassativamente vietate giunzioni sotto pavimento. Le giunzioni terminali con valvole, tubazioni o collettori in metallo, sono realizzate con pezzi speciali dotati di inserti metallici filettati o con giunti a compressione.

I bruschi cambi di direzione e le derivazione sono effettuati unicamente con l'ausilio di pezzi speciali (manicotti, tee, curve, ecc.).

#### PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER RETI ANTINCENDIO



Le modalità di posa saranno concordate con la Direzione Lavori e risulteranno in tutto conformi alle prescrizioni delle Norme **UNI**. Per le tubazioni interrato la profondità di interrimento sarà conforme alle norme **UNI**. Le condotte saranno segnalate con appositi nastri onde ridurre al minimo pericoli di rottura in caso di esecuzione di scavi successivi.

#### **TUBAZIONI PER RETI DI SCARICO E VENTILAZIONE**

##### **TIPOLOGIE DI POSA**

La posa delle tubazioni è effettuata, secondo le indicazioni di progetto, in vista, incassata o interrata. La posa incassata è effettuata direttamente sopra i massetti in calcestruzzo e all'interno di tracce ricavate nelle pareti verticali. La posa interrata è realizzata per le tubazioni poste all'esterno degli edifici entro appositi scavi. La profondità di interrimento sarà scelta in modo da assicurare una efficace protezione allo schiacciamento.

Le modalità di posa e di esecuzione degli scavi e dei reinterri sono meglio definite nelle modalità di esecuzione delle opere edili. (fare se necessario).

##### **ANCORAGGI E SUPPORTI**

Per le prescrizioni generali si rimanda a quanto riportato relativamente alle tubazioni per circuiti in pressione. Circa il posizionamento dei supporti si danno le seguenti prescrizioni integrative. Per le colonne verticali la distanza tra due supporti non dovrà essere superiore a 2 m, prevedendo comunque almeno due supporti per piano. Per i collettori orizzontali sospesi la distanza tra due appoggi consecutivi non sarà superiore, se non in casi opportunamente specificati e motivati, ai valori seguenti:

Diametro tubazioni (mm)	Interasse supporti (mm)
fino a 50	600
oltre 50 e fino a 90	700
oltre 90 e fino a 200	1.000
oltre 200	1.500

##### **COMPENSAZIONE DILATAZIONI TERMICHE**

Si ricorrerà ai normali accorgimenti costruttivi (spostamenti, giunti a Z e a  $\Omega$  ecc.) realizzati con le tubazioni stesse e da definire in opera in base alle dimensioni dei tratti rettilinei e alla temperatura massima dei liquidi convogliati.

##### **ISOLAMENTO ACUSTICO**

Saranno messi in opera tutti gli accorgimenti costruttivi utili a ridurre al minimo la trasmissione di rumori e vibrazioni ai locali abitati, accorgimenti da sottoporre e concordare, volta per volta, con la Direzione Lavori. In determinate situazioni potrà essere richiesto un idoneo isolamento acustico di tratti di tubazioni. In edifici con sviluppo verticale elevato e comunque quando specificatamente riportato nel progetto esecutivo, l'isolamento acustico delle tubazioni sarà esteso a tutte le reti di scarico posizionate nelle zone abitate.

L'isolamento acustico sarà realizzato generalmente con coppelle preformate in lana di vetro ad alta densità (minimo 55 kg/mc.) perfettamente ancorate alle tubazioni (ad esempio legatura a spirale con filo di ferro zincato) in modo da garantire una continuità nel tempo dell'isolamento. Le coppelle avranno spessore minimo pari a 25 mm. In presenza di percorsi particolarmente accidentati e/o con numerose tubazioni affiancate, l'isolamento potrà essere realizzato con materassini trapuntati dello stesso materiale fissati su rete metallica zincata.

##### **CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

Salvo diversa specificazione la fornitura comprende generalmente anche i componenti accessori per la corretta esecuzione dei lavori e in particolare:

- appoggi e supporti;
- raccordi e i pezzi speciali (curve, riduzioni, unioni a T, ecc.);
- flange, controflange, bulloni e guarnizioni;
- saldature e materiali di consumo.

Nella realizzazione delle tubazioni particolare cura è posta circa:

- la formazione delle pendenze di progetto;
- i dispositivi o gli accorgimenti costruttivi che consentono la libera dilatazione termica soprattutto in corrispondenza dei lunghi tratti rettilinei e degli attraversamenti di muri e solai, in modo da ridurre al minimo le sollecitazioni sulle tubazioni e sulle strutture edilizie; il tutto con una attenzione del tutto particolare trattandosi generalmente di materiali caratterizzati da elevati valori del coefficiente di dilatazione termica;

– la protezione in corrispondenza degli attraversamenti di muri, solai e pavimenti, realizzata con manicotti in sughero o in P.V.C. di spessore adeguato.

La ventilazione primaria è realizzata prolungando le colonne di scarico fino allo sbocco in atmosfera sopra la copertura del fabbricato. Le colonne di ventilazione secondaria sono derivate dalle colonne di scarico al di sotto dello scarico più basso e vengono raccordate alle stesse colonne al di sopra dello scarico più alto. La ventilazione è generalmente singola per ciascun apparecchio sanitario. (integrazione per ventilazione a gancio per bagni abitazioni)

#### *Tubazioni in P.V.C. e polipropilene*

Sono utilizzate, secondo quanto riportato nel progetto esecutivo, tubazioni in P.V.C. plastificato e/o in polipropilene. Sono impiegati unicamente materiali unificati e conformi alle Norme **UNI** o corrispondenti norme internazionali e certificati dall'IIP.

Le tubazioni sono fornite con innesti a bicchiere. Le giunzioni sono eseguite per incollaggio o a pressione mediante anello elastomerico di tenuta. Le giunzioni per incollaggio sono limitate alle tubazioni di ventilazione e esalazione. Le superfici da collegare saranno accuratamente pulite e preparate. La realizzazione di innesti, derivazioni, curve, riduzioni, ecc. è effettuata utilizzando unicamente pezzi speciali, escludendo qualsiasi intervento diretto sulle tubazioni.

#### *Tubazioni in polietilene*

Saranno utilizzate, secondo quanto riportato nel progetto esecutivo, tubazioni in polietilene duro a bassa pressione (PEH). Sono impiegati unicamente materiali unificati e conformi alle Norme **UNI** o corrispondenti norme internazionali e certificati dall'IIP.

Le tubazioni in polietilene sono fornite generalmente con estremità lisce predisposte per la saldatura di testa. Le giunzioni prefabbricate fuori opera sono eseguite mediante saldatura di testa per polifusione a piena penetrazione, senza materiale di apporto, utilizzando unicamente gli attrezzi espressamente realizzati dal fornitore delle tubazioni con controllo automatico delle temperature di riscaldamento e dei tempi di esecuzione. Le giunzioni in opera saranno eseguite, a seconda delle condizioni di posa e delle caratteristiche richieste ai giunti, con manicotti elettrici, manicotti a innesto, flange, ecc. Le superfici da saldare saranno accuratamente pulite e preparate. La realizzazione di innesti, derivazioni, curve, riduzioni, ecc. è effettuata utilizzando unicamente pezzi speciali, escludendo qualsiasi intervento diretto sulle tubazioni.

#### VERNICIATURE E PROTEZIONI SUPERFICIALI

##### VERNICIATURE

Alle tubazioni, ai supporti e ai manufatti in ferro nero, viene applicata una doppia mano di vernice antiruggine, previa adeguata preparazione del fondo. La prima mano sarà applicata all'arrivo dei materiali in cantiere (direttamente sulle barre di tubazioni, sugli spezzoni di profilati, sui pezzi speciali, ecc.); la seconda mano sarà applicata in opera, previa ripresa della prima mano in corrispondenza delle saldature.

##### PROTEZIONE SUPERFICIALE PER TUBAZIONI INTERRATE

Le tubazioni metalliche interrate saranno fornite protette con rivestimento a base di vernice bituminosa e fasciatura con feltro in lana di vetro. Il rivestimento dovrà essere ripreso in corrispondenza delle saldature.

#### ORGANI DI INTERCETTAZIONE E REGOLAZIONE

##### Generalità

Tutti gli organi di intercettazione, salvo diversa specificazione, hanno diametro nominale non inferiore al diametro interno della tubazione su cui sono inseriti; saranno inoltre dotati di targhetta con indicazione del circuito di appartenenza. Le classi di pressione, salvo ove diversamente specificato, sono generalmente le stesse indicate per le tubazioni costituenti i rispettivi circuiti. Installazioni diverse da quelle di seguito specificate saranno espressamente indicate sui disegni di progetto. Si distinguono i seguenti tipi:

##### Valvole di intercettazione:

Per diametri fino a 2+½" sono utilizzate valvole a sfera in bronzo con estremità filettate; per diametri superiori saranno utilizzate saracinesche in ghisa con estremità flangiate UNI.

##### Valvole di regolazione e taratura

Per le funzioni manuali di regolazione della portata nei circuiti sono utilizzate valvole a flusso avviato in ghisa con estremità flangiate UNI. Per la taratura dei circuiti termici sono utilizzate valvole di taratura in bronzo con estremità filettate (per diametri fino a 2+1/2") e flangiate (per diametri superiori a 2+1/2").

Valvole di ritegno:

Per i circuiti sanitari sono utilizzate valvole a clapet o a disco tipo "Europa". Per i circuiti di riscaldamento sono utilizzate valvole di ritegno a disco.

Valvole di regolazione automatica:

Secondo gli utilizzi sono a due, tre o quattro vie, sempre miscelatrici e con motorizzazione elettromeccanica. Potranno essere in bronzo o ghisa con estremità filettate o flangiate UNI. Il diametro sarà determinato tramite calcolo idraulico. La caratteristica di regolazione, con esclusione delle valvole a due posizioni (tutto-niente), sarà equipercentuale.

#### CANALIZZAZIONI DI DISTRIBUZIONE ARIA A BASSA PRESSIONE (< 900 PA)

Le canalizzazioni hanno sezione circolare quadrata o rettangolare con rapporto tra lato maggiore e lato minore normalmente non superiore a 2, salvo casi particolari e per sviluppi lineari di modesta entità.

I canali sono costruiti con lamiera di acciaio zincata a caldo a forte aderenza e di prima qualità, con una consistenza di zincatura non inferiore a 215 g/m<sup>2</sup>. Gli spessori di lamiera da adottare sono correlati alla dimensione del lato maggiore e/o del diametro secondo la tabella seguente. La tabella riporta anche i pesi unitari convenzionali da adottare per la contabilizzazione e che tengono conto dell'incremento per sfridi, supporti, pezzi speciali.

#### A) CANALI A FORMA RETTANGOLARE

Lato maggiore (mm)	Spessore (mm)	Peso teorico (kg/ m <sup>2</sup> )	Incremento Pezzi speciali (%)	Peso convenzionale (kg/ m <sup>2</sup> )
fino a 450	0,6	5,1	30	6,6
Oltre 450 fino a 750	0,8	6,7	30	8,7
oltre 750 fino a 1.200	1,0	8,2	30	10,7
oltre 1.200 fino a 2.000	1,2	9,8	30	12,7
oltre 2.000	1,5	12,0	30	15,6

#### B) CANALI A FORMA CIRCOLARE

Diametro (mm)	Spessore (mm)	Peso teorico (kg/ m <sup>2</sup> )	incremento Pezzi speciali (kg/ m <sup>2</sup> )	Peso convenzionale (kg/ m <sup>2</sup> )
fino a 200	0,6	5,1	20	6,1
Oltre 200 fino a 600	0,8	6,7	20	8,0
oltre 600 fino a 1.200	1,0	8,2	20	9,8
oltre 1.200 fino a 1.800	1,2	9,8	20	11,8
oltre 1.800	1,5	12,0	20	14,4

I tronchi di canali sono costruiti con nervature di rinforzo nel senso longitudinale che possono essere formate da aggraffature angolari su uno o più angoli a seconda delle dimensioni dei canali. Per i canali aventi un lato con dimensione superiore a 500 mm è realizzato un irrigidimento supplementare per prevenire effetti sonori o inneschi di risonanza, ottenuto ad esempio con croce di S. Andrea ricavata per stampaggio. Per i canali aventi un lato con dimensione superiore a 800 mm e comunque per i canali con pressione di lavoro superiore a 500 Pa gli irrigidimenti sono estesi anche al lato minore, qualunque sia la sua dimensione. Per canali con dimensioni superiori gli irrigidimenti sono realizzati con angolari fissati alla faccia esterna del canale. Per canali con lato minore superiore a 1.500 mm tra la parte superiore e il fondo sono installati rinforzi interni, costituiti da tubo zincato diametro 1" e piastre di ancoraggio, con un passo non superiore a 1 m.

Le giunzioni tra i tronchi sono realizzate con giunti a cartella o a baionetta. Le cartelle e le guide delle baionette sono di tipo riportato, è esclusa la realizzazione per piegatura del canale stesso. Le cartelle hanno spessore non inferiore allo spessore della lamiera del canale, dimensione trasversale pari a 25 mm per spessori di lamiera fino a 0,9 mm e pari a 40 mm per spessori superiori.

Le variazioni di sezione, sia di forma che di superficie, sono eseguite con angoli di raccordo non superiori a 10° quando la variazione interessa le quattro pareti del canale, 20° quando la variazione interessa tre pareti, 30° quando interessa meno di tre pareti.

Per qualsiasi variazione di direzione dei canali si realizzano all'interno degli stessi appositi deflettori il cui numero N è determinato dalla seguente relazione:  $N=6B/A$ , dove A rappresenta la misura del lato del canale perpendicolare al piano dei deflettori e B il lato del canale parallelo al piano dei deflettori. Le alette sono costruite a doppia parete di lamiera.

Le derivazioni sono realizzate normalmente a invito (a becco di flauto) per ridurre la turbolenza a valle della derivazione.

Le canalizzazioni sono sostenute tramite supporti e ancoraggi posizionati a distanza adeguata in modo da evitare frecce eccessive. Le sospensioni dei canali orizzontali sono realizzate con tiranti dotati di testa a vite regolabile. Le sospensioni dei canali verticali sono realizzate con profilati metallici. È escluso il fissaggio dei supporti ai canali mediante saldatura. L'ancoraggio dei supporti alle strutture è realizzato tramite piastre di appoggio metalliche. Nel caso di strutture murarie le piastre sono fissate tramite tasselli ad espansione o direttamente incassate; nel caso di strutture metalliche sono fissate tramite unioni filettate o saldatura. Particolare attenzione è posta per la corretta esecuzione dei punti fissi e dei supporti scorrevoli. I supporti sono adeguatamente isolati in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alle strutture edilizie.

I supporti e i manufatti in ferro nero sono verniciati con doppia mano di vernice antiruggine e successiva doppia mano di smalto oleosintetico di colore a scelta della Direzione Lavori.

Nel computo delle canalizzazioni si considerano i pezzi speciali ed i supporti.

#### COIBENTAZIONI

##### GENERALITÀ

Le coibentazioni hanno lo scopo principale di ridurre le dispersioni termiche delle canalizzazioni convoglianti fluidi caldi o refrigerati verso l'ambiente esterno. In particolari casi (canne fumarie, scarichi di motori a combustione interna, ecc.) hanno anche lo scopo di ridurre la temperatura di superfici eccessivamente calde, evitando pericoli al personale e riducendo i pericoli di incendio.

Per le tubazioni convoglianti acqua alla temperatura di falda o di acquedotto le coibentazioni hanno lo scopo principale di ridurre al minimo la condensazione superficiale nel periodo estivo evitando gocciolamenti e la corrosione delle parti metalliche. Infine per le tubazioni poste all'esterno e soggette al pericolo del gelo le coibentazioni avranno funzione antigelo, eventualmente abbinate a sistemi ausiliari di riscaldamento (tracciatura termica o elettrica).

##### CIRCUITI ACQUA FREDDA DI FALDA O DI ACQUEDOTTO

I materiali da utilizzare e le caratteristiche esecutive sono del tutto simili a quelle descritte al punto precedente mentre gli spessori di materiale coibente, generalmente ridotti sono indicati nell'Elenco Prezzi Unitari.

##### TUBAZIONI ACQUA CALDA SOTTO TRACCIA

D. Nom. tubo [mm o "]	Spess. Isolamento [mm]	Sup. Un. [m <sup>2</sup> /m]
20 - 1/2"	9	0,13
25 - 3/4"	9	0,14
32 - 1"	9	0,17
40 - 1+1/4"	13	0,21
50 - 1+1/2"	13	0,23

##### TUBAZIONI ACQUA CALDA IN VISTA O ALL'INTERNO DI CAVEDI TECNICI

D. Nom. tubo [mm o "]	Spess. Isolamento [mm]	Sup. Un. [m <sup>2</sup> /m]
1/2"	30	0,26
3/4"	30	0,28
1"	30	0,29
1+1/4"	40	0,38
1+1/2"	40	0,40
2"	50	0,50
2+1/2"	50	0,55
3"	60	0,66
4"	60	0,74
5"	60	0,82
6"	60	0,90

##### TUBAZIONI ACQUA FREDDA SOTTO TRACCIA

D. Nom. tubo [mm o "]	Spess. Isolamento [mm]	Sup. Un. [m <sup>2</sup> /m]
20 - 1/2"	6	0,11
25 - 3/4"	6	0,13
32 - 1"	9	0,17
40 - 1+1/4"	9	0,19
	50 - 1+1/2"	0,21
2"	13	0,27
2+1/2"	13	0,32
3"	19	0,40
4"	19	0,48

#### TUBAZIONI ACQUA FREDDA IN VISTA O ALL'INTERNO DI CAVEDI TECNICI

D. Nom. tubo [mm o "]	Spess. Isolamento [mm]	Sup. Un. [m <sup>2</sup> /m]
20 - 1/2"	13	0,15
25 - 3/4"	13	0,17
32 - 1"	13	0,19
40 - 1+1/4"	13	0,21
50 - 1+1/2"	13	0,23
2"	19	0,31
2+1/2"	19	0,36
3"	32	0,48
4"	32	0,56
5"	32	0,64

#### TUBAZIONI ACQUA CALDA E REFRIGERATA IN VISTA

D. Nom. tubo [mm o "]	Spess. Isolamento [mm]	Sup. Un. [m <sup>2</sup> /m]
1/2"	32	0,27
3/4"	32	0,29
1"	32	0,31
1+1/4"	19+19	0,37
1+1/2"	19+19	0,39
2"	32+19	0,51
2+1/2"	32+19	0,56
3"	32+32	0,68
4"	32+32	0,76

Per gli isolamenti delle tubazioni convoglianti gas refrigerante si rimanda agli spessori relativi alla coibentazione anticondensa.

#### REGOLAZIONI AUTOMATICHE

Le regolazioni automatiche saranno del tipo digitale con un sistema di supervisione, le caratteristiche tecniche e prestazionali sono dettagliatamente indicate negli elaborati di progetto.

#### IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Gli impianti e i trattamenti realizzati sono conformi alle **Norme UNI** e alle norme generali e locali sulle acque potabili e tecnologiche. Le funzioni e le caratteristiche tecniche dei materiali sono dettagliatamente riportate negli elaborati di progetto allegati.

#### IMPIANTI DI PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA

L'acqua calda sanitaria è prodotta in centrale termica tramite boiler ad accumulo con scambiatore di calore interno alimentato direttamente dal generatore di calore. Per le caratteristiche tecniche e costruttive si rinvia agli elaborati di progetto.

#### APPARECCHI SANITARI

Gli apparecchi sanitari sono realizzati, secondo le indicazioni di progetto, in acciaio, vitreous-china, clay-tono in acrilico. In ogni caso dovranno essere utilizzati materiali di prima qualità e di primaria

marca. Gli apparecchi in acciaio o in ghisa come vasche e piatti doccia, sono rivestiti con smalto porcellanato di prima qualità.

Gli apparecchi sanitari sono forniti rispettando puntualmente le dimensioni di progetto. Sono ammessi leggeri scostamenti dovuti alle diverse marche. In caso di comprovata difficoltà di inserimento degli apparecchi con le dimensioni di progetto saranno installati, previo assenso della Direzione Lavori, apparecchi con dimensioni ridotte.

Gli apparecchi sono forniti completi di tutti gli accessori necessari per l'adduzione e lo scarico dell'acqua (flessibili, rubinetti di intercettazione, pilette di scarico, sifoni e raccordi) e per il montaggio in opera a perfetta regola d'arte (mensole, supporti e accessori di fissaggio).

Per una descrizione più dettagliata e puntuale delle caratteristiche costruttive e dimensionali degli apparecchi si rinvia agli elaborati di progetto.

#### RUBINETTERIE

Le rubinetterie sono con corpo in ottone cromato di tipo medio o pesante secondo le indicazioni di progetto. I miscelatori per acqua calda e fredda sono generalmente con cartuccia a dischi ceramici salvo ove diversamente specificato. Non è ammessa la fornitura di rubinetterie con parti mobili (pomoli, manopole, ecc.) realizzate in materiale plastico.

#### ACCESSORI DI COMPLETAMENTO PER DISABILI

La fornitura comprende anche gli ausili per disabili (maniglie di sostegno, seggiolini e griglie per le docce, ecc.). Il posizionamento degli apparecchi sanitari e degli ausili nei bagni per disabili sarà particolarmente curato per facilitarne l'utilizzo da parte di persone a ridotte capacità motorie. In particolare saranno osservate le seguenti prescrizioni:

il piatto doccia sarà incassato nel pavimento con il bordo a filo pavimento (e comun que sporgente non oltre 2 cm), il comando sarà posizionato ad una altezza di 90 cm da terra;

il vaso e il bidet saranno installati con il filo superiore a 50 cm da terra, saranno da preferire apparecchi sospesi a parete;

il lavabo sarà installato su mensole e con il filo superiore a 80 cm da terra, il rubinetto avrà la bocca di erogazione posta a 40 cm dal fondo del bacino.

Per una descrizione più dettagliata e puntuale delle caratteristiche costruttive e dimensionali degli ausili si rinvia agli elaborati di progetto.

#### SERRANDE DI TARATURA E TAGLIAFUOCO

Le serrande di taratura sono del tipo ad alette multiple, costruite in lamiera di acciaio zincata, azionabili dall'esterno mediante levismi con comando manuale e/o con servocomando elettrico.

Per il mantenimento delle compartimentazioni antincendio, sono installate serrande tagliafuoco, atte a garantire, in caso d'incendio, l'arresto automatico del flusso d'aria ed evitare la propagazione del fuoco e del fumo da un compartimento antincendio all'altro attraverso le condotte. Su di esse dovrà essere possibile intervenire manualmente dall'esterno unicamente per il riarmo e/o per estrarre agevolmente il disgiuntore termico. Si precisa che, una volta azionata la chiusura, ogni serranda dovrà potersi riaprire unicamente agendo manualmente sulla parte mobile della stessa tramite l'apposito congegno meccanico (leva, ecc.) in dotazione.

Tutte le serrande sono tarate in modo da garantire l'intervento quando la temperatura dell'aria nella condotta raggiunga i 70°C. Ogni serranda è dotata di microinterruttore, collegato elettricamente al motore del ventilatore alimentante la relativa condotta, che, all'atto della chiusura della serranda, ne consenta l'arresto e permetta di azionare una segnalazione ottica e/o acustica che evidenzi lo stato di chiusura della serranda stessa.

#### DIFFUSORI

I terminali di immissione ed estrazione sono costituiti da diffusori circolari e/o bocchette, secondo quanto indicato nel progetto esecutivo.

I diffusori circolari sono montati in prossimità del soffitto o controsoffitto, fissando gli appositi canotti dei canali adduttori entro il collo dei diffusori stessi. Ogni diffusore è dotato di equalizzatore del flusso d'aria ad alette fisse, serranda di taratura a farfalla e serranda captatrice a bandiera con comando manuale dall'esterno.

Le bocchette sono installate a parete in prossimità del soffitto, direttamente collegate al canale. Ogni bocchetta è dotata di doppio ordine di alette orientabili, serranda di regolazione e controtelaio.

#### CORPI SCALDANTI

#### RADIATORI

Sono del tipo tubolari in acciaio a forte spessore con emissione termica nominale certificata secondo la Norma **UNI EN 442**.

I corpi scaldanti sono ottenuti dalla composizione del numero di elementi indicati nel progetto esecutivo e sono normalmente sospesi a parete mediante robuste mensole. Le mensole sono di tipo regolabile in modo da poter compensare in fase di montaggio eventuali disuniformità dell'intonaco. I corpi scaldanti sono installati preferibilmente sotto finestra o in prossimità degli infissi esterni in modo da contrastare le correnti convettive fredde discendenti formantesi in queste zone e aumentare la temperatura superficiale delle pareti esterne.

Gli attacchi idrici di alimentazione per circuiti a due tubi sono realizzati con ingresso in alto e uscita in basso, posizionati sullo stesso lato in modo da agevolare una futura variazione del numero di elementi costituenti il corpo scaldante. Nel caso di corpi scaldanti aventi rapporto larghezza/altezza superiore a 1,2 gli attacchi sono realizzati sui lati opposti.

Ogni corpo scaldante è provvisto di accessori per l'intercettazione e il bilanciamento dell'alimentazione idrica e per lo sfogo periodico dell'aria. La dotazione normale per circuiti a due tubi comprende la valvola di intercettazione a squadra a semplice regolazione, il detentore di intercettazione e regolazione a squadra a doppia regolazione (con funzione di regolazione separata da quella di intercettazione) e la valvolina di sfiato aria. Nei casi in cui è richiesta la valvola termostatica essa è installata al posto della valvola di intercettazione. Le valvole termostatiche sono normalmente di tipo monoblocco con sensore incorporato.

L'uscita dalla muratura delle tubazioni di alimentazione è mascherata con rosette in materiale plastico; per i corpi scaldanti con collegamenti elettrici equipotenziali (bagni, cucine, ecc.) le rosette sono di dimensioni maggiorate in modo da mascherare anche i collegamenti elettrici.

Nella posa saranno rispettate le distanze di progetto dal pavimento e dalla parete posteriore in modo da assicurare un corretto flusso d'aria per convezione naturale. Nel caso di installazione entro nicchie sarà rispettata anche la distanza minima dal cielo della nicchia. Le distanze laterali devono consentire un agevole azionamento degli organi di intercettazione e di sfiato.

#### VENTILCONVETTORI

Sono composti da batteria di scambio termico, ventilatore e filtro, il tutto racchiuso in un mobile metallico di protezione.

I ventilconvettori sono installati possibilmente sotto finestra o in prossimità dei serramenti esterni disperdenti in modo da controbilanciare le correnti convettive fredde discendenti che si formano in queste zone. I ventilconvettori sono normalmente sospesi verticalmente a parete mediante tasselli ad espansione. Potranno essere richieste installazioni particolari con sospensione orizzontale a soffitto.

I comandi potranno essere incorporati nel ventilconvettore o remoti e saranno dotati, a seconda delle richieste e delle specifiche della regolazione di selettori di velocità, termostati ambiente e selettori estate-inverno.

Nella posa dovranno essere rispettate le distanze minime dal pavimento in modo da favorire il flusso d'aria aspirata. Nel caso di installazione entro nicchie dovranno essere rispettate anche le distanze minime dal bancale (o dal cielo della nicchia). Le distanze dalle pareti laterali dovranno sempre consentire un agevole smontaggio del mobile di copertura e l'azionamento degli organi di intercettazione e di sfiato.

Nel caso di impianti di climatizzazione estiva i ventilconvettori saranno provvisti di tutti gli accessori di corredo per consentire l'allontanamento della condensa dalla batteria di scambio termico (bacinella raccolta condensa, isolamento anticondensa del mobile di copertura e delle valvole di intercettazione). La condensa sarà allontanata mediante scarico sifonato collegato ad una idonea rete di drenaggio appositamente predisposta.

Le prestazioni nominali dei ventilconvettori saranno certificate Eurovent.

#### INDUTTORI E TRAVI FREDE

Sono composti da batteria di scambio termico, sistema di filtraggio e regolazione della portata immessa in ambiente.

I sistemi ad induzione sono installati possibilmente in prossimità delle porte di accesso ai locali o in altre posizioni in funzione delle particolarità della situazione architettonica esistente.

Gli induttori sono normalmente sospesi verticalmente a soffitto mediante tasselli ad espansione. Potranno essere richieste installazioni particolari con sospensione orizzontale a soffitto.

I comandi potranno essere remotizzati e saranno dotati, a seconda delle richieste e delle specifiche della regolazione di selettori di velocità, termostati ambiente e selettori estate-inverno. Le prestazioni nominali dei sistemi ad induzione saranno certificate Eurovent.



## 10-IMPIANTI ELETTRICI

### IMPIANTI ELETTRICI A BASSA TENSIONE

#### STAZIONI DI ENERGIA E ALIMENTAZIONI SUSSIDIARIE

Comprendono le sorgenti di energia elettrica costituite da batterie di accumulatori e/o da gruppi elettrogeni come meglio specificato nel progetto esecutivo.

Le stazioni di energia sono utilizzate per l'alimentazione di determinate apparecchiature o quali fonti di energia di riserva. In questo ultimo caso serviranno, in via normale, per alimentare l'illuminazione di riserva o di sicurezza.

Batterie di accumulatori:

Il complesso batteria-raddrizzatore-utilizzatori, sarà controllato da un quadro, con ivi montati gli organi di manovra, protezione e misura.

#### CONDUTTORI

I conduttori sono scelti in relazione alle tensioni dei circuiti serviti, alle condizioni di posa e alle caratteristiche degli ambienti e utilizzatori alimentati, come dettagliatamente riportato nei documenti di progetto. Sono utilizzati unicamente conduttori in rame conformi alle norme CEI e provvisti di marchio di qualità IMQ o equivalente europeo.

Tutti i conduttori unipolari e i cavi saranno in rame di tipo flessibile. I cavi saranno del seguente tipo:

- cavi isolati con gomma etilenpropilenica sotto guaina di PVC tipo unipolare per sezioni > 25 mmq FG7R 0,6/1kV, tipo multipolare per sezioni ≤ 25 mmq FG70R 0,6/1kV;
- per linee resistenti al fuoco: cavi isolati con gomma etilenpropilenica sotto guaina di PVC tipo unipolare per sezioni > 25 mmq FTG100M1 0,6/1kV RESISTENTI AL FUOCO, tipo multipolare per sezioni ≤ 25 mmq FTG100M1 0,6/1kV RESISTENTI AL FUOCO
- conduttori unipolari per bassa tensione a singolo isolamento tipo N07V-K.

Le identificazioni e classificazioni dovranno avvenire secondo le indicazioni UNEL e CEI. Le giunzioni e derivazioni saranno ammesse solo entro cassette e saranno possibili solo nei casi in cui le tratte senza interruzioni superano in lunghezza le pezzature reperibili in commercio. L'ingresso dei cavi nelle cassette di derivazione e transito dovrà avvenire tramite pressacavi. I cavi posati in passerelle saranno fissati mediante legature, e saranno affiancati e non sovrapposti, i raggi di curvatura non dovranno superare di sei volte il diametro esterno del cavo. Le passerelle non potranno essere comuni a cavi utilizzati per correnti forti e deboli. Per le portate di corrente dei cavi di energia, saranno utilizzate le tabelle CEI-UNEL corrispondenti ad un determinato tipo di isolamento, al numero di conduttori per cavo e al tipo di posa. Tutti i cavi dovranno essere marchiati IMQ.

#### SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE

Le scatole e le cassette portafrutti e di derivazione sono di tipo componibile, diaframmabile. Le caratteristiche costruttive e il grado di protezione meccanica sono scelti in relazione alle condizioni di posa come dettagliatamente riportato nel progetto esecutivo.

Per gli impianti incassati negli ambienti ordinari sono utilizzate scatole da incasso in materiale plastico autoestinguente.

Per gli impianti in vista nei restanti ambienti (ambienti umidi, ambienti con pericolo di incendio) sono utilizzate scatole in vista in materiale plastico autoestinguente o in metallo; per le parti di impianto installate su materiali combustibili (travi, soffitti o pareti in legno, ecc.) si utilizzerà materiale resistente al fuoco (prova al filo incandescente a temperatura non inferiore a 850°C); nelle situazioni più gravose si ricorrerà a scatole e cassette in metallo (acciaio o lega leggera).

Le scatole e le cassette di derivazione avranno dimensioni ampie per agevolare le operazioni di installazione e manutenzione e per assicurare sovratemperatura in esercizio contenute.

In tutti i casi in cui il tracciato o la lunghezza delle tubazioni lo richieda saranno installate scatole rompitratta. Il distanziamento fra le cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per conduttori in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni m 30 circa se in rettilineo;
- ogni m 15 circa se con interposta una curva.

#### TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI DI CONTENIMENTO

##### GENERALITÀ

Le caratteristiche costruttive e il grado di protezione meccanica delle tubazioni e delle canalizzazioni di contenimento dei conduttori saranno scelte in relazione alle condizioni di posa e alle caratteristiche degli ambienti e utilizzatori alimentati, come dettagliatamente riportato sui disegni di progetto.

Tutte le tubazioni e le canalizzazioni avranno dimensioni ampie e comunque superiori ai valori minimi stabiliti dalle norme CEI per agevolare le operazioni di installazione e manutenzione e per assicurare sovratemperatura in esercizio contenute.

In particolare dovrà essere assicurata la sfilabilità dell'impianto e allo scopo il diametro interno delle tubazioni sarà almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio di conduttori in esse alloggiati, con un minimo di mm 10. Nel caso di canali o passerelle a sezione diversa dalla circolare, il rapporto tra la sezione stessa e la sezione occupata dai conduttori sarà non inferiore a 2.

Non è consentito l'uso dello stesso tubo protettivo per linee funzionanti a tensioni diverse a meno che tutti i cavi abbiano il grado di isolamento corrispondente alla tensione massima.

Tutti i materiali dovranno essere forniti con marchio di qualità IMQ.

#### IMPIANTI INCASSATI

Per gli impianti incassati negli ambienti ordinari sono utilizzate tubazioni flessibili di tipo pesante in materiale plastico autoestinguente.

#### IMPIANTI IN VISTA E PERCORSI PRINCIPALI

Per gli impianti in vista nei restanti ambienti (ambienti umidi, ambienti con pericolo di incendio) sono utilizzate tubazioni rigide in vista in materiale plastico autoestinguente o in metallo.

Per i percorsi principali relativi a impianti incassati e in vista potranno essere utilizzate canalizzazioni in vista realizzate generalmente in lamiera metallica verniciata e chiuse con coperchio. I relativi percorsi verticali di collegamento tra i piani saranno alloggiati in apposite strade elettriche costituite da tubazioni incassate o strutture metalliche appositamente realizzate.

##### Canalizzazioni principali

Sono impiegate canalizzazioni in lamiera di acciaio zincata e verniciata o fuoco conformi alle Norme UNI, CEI o corrispondenti norme internazionali. Le canalizzazioni sono sostenute tramite supporti e ancoraggi posizionati a distanza adeguata in modo da evitare sollecitazioni e frecce eccessive. L'ancoraggio dei supporti alle strutture è realizzato tramite piastre di appoggio metalliche. Nel caso di strutture murarie le piastre sono fissate tramite tasselli ad espansione o direttamente incassate; nel caso di strutture metalliche sono fissate tramite bullonatura o saldatura.

Salvo diversa specificazione la fornitura comprende generalmente anche i componenti accessori per la corretta esecuzione dei lavori e in particolare:

- appoggi e supporti, esclusi i pipe-rack di rilevante impegno;
- raccordi e i pezzi speciali (curve, riduzioni, unioni a T, flange, ecc.);

Nelle realizzazione delle canalizzazioni particolare cura è posta circa la protezione in corrispondenza degli attraversamenti di muri, solai e pavimenti, realizzata con manicotti in sughero o in PVC di spessore adeguato.

##### Tubazioni in acciaio

Sono impiegate tubazioni in acciaio zincato di primaria marca, unificati e conformi alle Norme UNI, CEI o corrispondenti norme internazionali.

Le tubazioni sono sostenute tramite supporti e ancoraggi posizionati a distanza adeguata in modo da evitare sollecitazioni e frecce eccessive.

L'ancoraggio dei supporti alle strutture è realizzato tramite piastre di appoggio metalliche. Nel caso di strutture murarie le piastre sono fissate tramite tasselli ad espansione o direttamente incassate; nel caso di strutture metalliche sono fissate tramite bullonatura o saldatura.

Salvo diversa specificazione la fornitura comprende generalmente anche i componenti accessori per la corretta esecuzione dei lavori e in particolare:

- appoggi e supporti, esclusi i pipe-rack di rilevante impegno;
- raccordi e i pezzi speciali (curve, riduzioni, unioni a T, flange, ecc.);
- saldature e materiali di consumo.

Nelle realizzazione delle tubazioni particolare cura è posta circa la protezione in corrispondenza degli attraversamenti di muri, solai e pavimenti, realizzata con manicotti in sughero o in PVC di spessore adeguato.

Le giunzioni delle tubazioni in acciaio zincato sono eseguite mediante filettature tipo gas con l'ausilio di raccordi e pezzi speciali. È vietato eseguire saldature e piegature sulle tubazioni in acciaio zincato.

##### Tubazioni in materiale plastico

Sono impiegate tubazioni in PVC autoestinguente di primaria marca, unificate e conformi alle Norme UNI, CEI o corrispondenti norme internazionali.

Le tubazioni sono sostenute tramite supporti e ancoraggi posizionati a distanza adeguata in modo da evitare sollecitazioni e frecce eccessive.

L'ancoraggio dei supporti alle strutture è realizzato tramite piastre di appoggio metalliche. Nel caso di strutture murarie le piastre sono fissate tramite tasselli ad espansione o direttamente incassate; nel caso di strutture metalliche sono fissate tramite bullonatura o saldatura.

Salvo diversa specificazione la fornitura comprende generalmente anche i componenti accessori per la corretta esecuzione dei lavori e in particolare:

- appoggi e supporti, esclusi i pipe-rack di rilevante impegno;
- raccordi e i pezzi speciali (curve, riduzioni, unioni a T, flange, ecc.);
- saldature e materiali di consumo.

Le giunzioni delle tubazioni sono eseguite con l'ausilio di raccordi e pezzi speciali filettati o a compressione. È vietato eseguire saldature e piegature sulle tubazioni.

#### DERIVAZIONI ESTERNE

Le canalizzazioni per l'alimentazione delle utenze esterne (illuminazione e utilizzatori fissi quali cancelli elettrici, elettropompe sommerse, ecc.) sono posate entro cavidotti interrati in PVC completi di pozzetti di derivazione.

Il distanziamento fra i pozzetti sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni m 30 circa se in rettilineo;
- ogni m 15 circa se con interposta una curva.

#### BARRIERE TAGLIAFUOCO

##### Passacavi multipli

Passacavi multipli resistenti al fuoco di tipo ad inserti componibili modulari composti da:

- telaio in profilato acciaio zincato da installare o annegare alla struttura muraria in maniera che risulti facilitato successivamente il montaggio delle guarnizioni;
- guarnizioni in materiale antifiama resistente ad una temperatura non inferiore a 750°C. Saranno nel numero e nel tipo secondo le esigenze (cavi unipolari o multipolari) e comunque di dimensioni tali da non procurare danni durante la compressione;
- blocchi di riempimento che saranno anch'essi nel numero e nel tipo secondo le esigenze e comunque tali da formare una struttura piena senza fessurazioni;
- piastra di compressione necessaria al termine dell'assemblaggio onde, tramite apposito bullone, riempire eventuali spazi vuoti.

Tale passacavo dovrà essere provvisto di certificazione di collaudo e dovrà essere di tipo approvato secondo quanto previsto dalle normative vigenti, nonché fornito, su richiesta, alla S.A. o alla D.L.

##### Tamponamenti

Sistema di tamponamento dei passaggi cavi mediante componenti vari formato da:

- pannello in fibre universali da sagomare sul foro interessato;
- fibra ceramica per tamponamento di tutti gli interstizi esistenti tra cavo e cavo o tra pannello e parete;
- mastice di sigillatura a basso contenuto di acqua ed elevata percentuale di materiali solidi; può essere applicato a spatola come una comune malta cementizia;
- supporti metallici per la realizzazione della barriera.

Tutti i materiali per tale esecuzione dovranno essere provvisti di certificazione di collaudo e dovranno essere di tipo approvato secondo quanto previsto dalle normative vigenti, nonché fornito, su richiesta, alla S.A. o alla D.L.

#### QUADRI ELETTRICI DI COMANDO E CONTROLLO

Tutti i quadri elettrici dovranno essere rispondenti alle norme CEI 17-13/1.

Su ogni carpenteria dovranno essere indicati:

- il nome del costruttore
- riferimento a normative seguite per la costruzione
- tipologia di quadro
- n.di matricola
- natura corrente nominale
- frequenza, tensione nominale e d'isolamento
- tensione ausiliaria
- corrente di c.to-c.to max
- grado di protezione
- condizioni di servizio e sistema di collegamento a terra

- data commessa ed eventuale riferimento a schema elettrico.  
Alla consegna degli impianti la Ditta dovrà corredare il quadro con una copia aggiornata degli schemi (posta in apposita tasca interna), sia dei circuiti principali che di quelli ausiliari.  
Su tale copia dovranno comparire tutte le stesse indicazioni (sigle, marcature, ecc..) che sono riportate sul quadro.

Per quanto possibile tutte le apparecchiature installate nei quadri dovranno essere prodotte dalla stessa casa costruttrice.

I disegni costruttivi di prefabbricazione dei quadri dovranno essere sottoposti alla approvazione della Direzione Lavori prima della realizzazione.

#### CARPENTERIE METALLICHE

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- struttura portante in profilati metallici, dimensionata in modo tale che le vibrazioni dovute alle manovre degli apparecchi, manuali o automatici, o all'inserzione ed estrazione di eventuali apparecchiature estraibili, non possono causare interventi intempestivi ne' compromettere il corretto funzionamento dei vari apparecchi
- rivestimento esterno in lamiera spessore min. 20/10 mm, eventuali divisori interni potranno avere spessore min. 15/10 mm.
- trattamento antiruggine con verniciatura con resine epossidiche di colore grigio RAL 7030 (DIN 43656), verniciatura interna colore arancio RAL 2004
- grado di protezione meccanica IP 30 - IP 54
- parti metalliche protette contro le ossidazioni e verniciate, parti non verniciate in materiale non ossidabile e resa tale con cadmiatura e cromatura
- nei casi in cui l'altezza dell'ambiente lo consenta, zoccolo inferiore costituito da un profilato con ala orizzontale di larghezza non inferiore a 50 mm. o da lamiera ribordata di resistenza equivalente.
- chiusura di fondo con lamiera da 25/10 mm con rinforzi per il fissaggio a pavimento
- possibilità ingresso ed uscita cavi sia dall'alto che dal basso
- barre in rame elettrolitico fissate con particolari in vetro poliestere GP03 dimensionate per sopportare le sollecitazioni elettrodinamiche dovute al cortocircuito indicate su schemi elettrici
- Per i quadri in forma 3, compartimentazione interna del quadro in modo da garantire l'esistenza di tre zone fra loro completamente segregate destinate a contenere rispettivamente:
  - le apparecchiature di protezione e comando
  - le sbarre principali di distribuzione
  - le linee in arrivo e partenza
- uscita delle linee da morsettiera e da cubicolo compartimento in cui saranno accessibili soltanto i morsetti a valle dell'interruttore cui la linea si riferisce
- conduttori isolati di sezione < 2,5 mm<sup>2</sup> alloggiati in canalette fessurate in P.V.C. autoestinguente dimensionate con coefficiente di riempimento non superiore a 0,6, fissate ad appositi sostegni nella zona linee del quadro
- morsettiera in resina termoindurente con doppia vite di serraggio e pressa conduttore, disposte in modo da poter realizzare agevolmente collegamenti interni ed esterni in apposito vano
- barra collettrice di terra sezione minima 70 mm<sup>2</sup> e, comunque, non inferiore alla sezione del conduttore di protezione in arrivo
- materiali isolanti dei componenti elettrici non igroscopici, resistenti all'invecchiamento e non propaganti la fiamma
- parti in tensione a quadro aperto protette con schermi o cuffie in polycarbonato autoestinguente
- viti di fissaggio delle apparecchiature del loro insieme e dei singoli dispositivi, da avvitare direttamente sulle apposite lamiere di sostegno
- porta-targhette in materiale plastico trasparente con cartoncino intercambiabile con indicato in modo chiaro le utenze servite, fissato su ogni organo di comando o segnalazione
- golfari di sollevamento.

#### QUADRI IN BATTERIE DI CASSETTE ISOLANTI

A seconda delle dimensioni potranno essere di tipo ad armadio appoggiato a pavimento o di tipo a cassetta fissato a parete.

Saranno costituiti da cassette in materiale autoestinguente, quali resine poliesteri rinforzate con fibre di vetro o polycarbonato, avranno dimensioni modulari, saranno montate in batteria e chiuse con coperchi in polycarbonato trasparente, il grado di protezione sarà non inferiore a PI 55.

La chiusura avverrà con sistemi di tipo a baionetta o a 1/4 di giro o simile. Per l'apertura dei coperchi dovrà essere necessario un attrezzo.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su un pannello di fondo in lamiera di acciaio oppure in materiale isolante di almeno 1,5 e 4 mm di spessore rispettivamente.

Tutti gli apparecchi di comando diretto e indiretto (interruttori, pulsanti, selettori, etc.) dovranno avere la manovra rinviata all'esterno e tale che il grado di protezione IP55 richiesto, non risulti abbassato. I rinvii dovranno essere costruiti in modo che sia mantenuto il doppio isolamento richiesto per le cassette e che, sia possibile asportare completamente i coperchi.

Ciascun quadro sarà provvisto di sbarre in rame elettrolitico. Esse costituiranno uno o più sistemi principali da cui vengono derivati i sistemi secondari disposti verticalmente.

Le portate delle sbarre potranno essere le seguenti: 160-400-630-1000-1600 A.

Tutti i componenti costituenti il quadro (cassette, coperchi, pannelli di fondo, sbarre, basamento, struttura metallica di sostegno, accessori vari, etc.), dovranno essere tutti dello stesso costruttore e non dovranno essere, per quanto possibile, sottoposti a modifiche o adattamenti di sorta.

I coperchi delle cassette contenenti interruttori automatici dovranno essere provvisti di sportello apribile per la manovra degli apparecchi. A sportello chiuso il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP 55.

A coperchio delle cassette aperto, non dovrà essere possibile il contatto accidentale, con alcuna parte in tensione, il grado di protezione (per le parti in tensione) non dovrà essere inferiore a IP 20.

Dovrà essere possibile asportare completamente il pannello di fondo senza dover intervenire sulle apparecchiature su di esso installate e senza dover aprire l'interruttore generale del quadro.

A pannello asportato tutti i conduttori in arrivo alla cassetta dovranno rimanere attestati su una morsettiera o su un connettore multiplo.

I morsetti e/o gli alveoli dovranno essere arretrati in modo che non sia possibile il contatto accidentale.

Gli strumenti di misura, gli indicatori luminosi, le eventuali schede per la regolazione automatica degli impianti, etc., dovranno essere posti completamente all'interno (ossia senza alcuna parte accessibile dall'esterno).

Le batterie di piccole dimensioni (fino a 1 m di altezza) potranno essere fissate direttamente a parete mediante le apposite staffe.

L'installazione dovrà essere fatta nella fascia compresa fra 0,5 e 2 m di altezza.

Quelle di dimensioni maggiori dovranno essere assemblate su strutture metalliche di fissaggio.

I materiali impiegati per l'esecuzione di tali strutture, acciaio, alluminio o altro, dovranno essere protetti contro la corrosione e l'aggressività dell'ambiente.

Le batterie aventi dimensioni maggiori oltre che di struttura metallica saranno provviste anche di basamento di sostegno in materiale isolante autoestinguente destinato sia alla protezione dei cavi in arrivo e in partenza che ad accogliere le relative morsettiere e a sostenere le sovrastanti cassette.

Anche il basamento avrà dimensioni modulari e sarà apribile.

Il grado di protezione sarà non inferiore a IP40.

Per facilitare le operazioni di sollevamento e trasporto ed evitare danneggiamenti dovuti al peso proprio ciascun quadro ad armadio dovrà essere suddiviso in unità trasportabili di larghezza non superiore a 2,5 m.

I vari apparecchi di comando, protezione, etc., la cui manovra è rinviata all'esterno oppure su cui può essere necessario intervenire per operazioni di manutenzione ordinaria (interruttori, pulsanti, selettori, fusibili, contattori, etc.) dovranno essere installati ad un'altezza compresa fra 0,6 e 1,8 m sul piano di calpestio.

L'eventuale fila di cassette compresa fra 1,8 e 2,1 m potrà essere destinata ad ospitare le sbarre di distribuzione, gli eventuali strumenti indicatori, gli apparecchi sui quali gli interventi sono di norma assai rari.

#### COMANDI E PRESE A SPINA

##### IMPIANTI DOMESTICI E SIMILARI

Le apparecchiature di comando dei circuiti di illuminazione e le prese a spina nei luoghi interni normali sono del tipo modulare componibile con supporti e placche in materiale plastico autoestinguente.

I frutti avranno portata pari a 16 A alla tensione di 250 V e saranno omologati per 50.000 cicli di funzionamento con corrente pari alla portata nominale e con  $\cos\phi = 0,6$ .

##### PRESE DI CORRENTE TIPO CIVILE

Le prese di corrente non devono presentare pericolo di contatto diretto e devono garantire un'adeguata connessione fra conduttori. Il contatto di terra deve inserirsi prima e separarsi dopo i conduttori di fase. Le prese potranno essere di tipo "civile" da incasso e/o a vista e del tipo "industriale" da incasso e/o a vista.

**Tipo civile.** Il tipo civile è previsto con alveoli completamente separati con le seguenti tipologie: carichi luce presa 2P+T 10 A interasse 19 mm; carichi FM monofase < 1 kW presa 2P+T 10-16 A interassi 19-26 mm e presa 2P+T 16A, interasse 26 mm; carichi FM monofase 1kW <P<2kW presa 2P+T interasse 26 mm interbloccata con interruttore magnetotermico bipolare ad un polo protetto, In=16A e potere di interruzione di 300 A a 220 V. Avranno le seguenti caratteristiche: tipo modulare o componibile; inserimento a scatto su supporti in policarbonato; morsetti posteriori del tipo doppio; tensione nominale 250V a.c.; frequenza 50 Hz; corrente nominale 10 A o 16 A; rigidità dielettrica 2000V, 50 Hz per 1'; resistenza all'isolamento >Mohm a 500V; potere di interruzione 100 manovre di inserimento e disinserimento della spina a 275V a.c. e cosfi 0,6 alla corrente nominale; prove di funzionamento 5000 manovre. Le modalità di posa avverranno in contenitori da incasso o a vista con tipologia da 3 a 6 moduli. Le misure di posa dal piano pavimento saranno: >17,5 cm per le prese generali, 110-120 cm per le prese su piani di lavoro e 225 cm per le prese di utilizzo. Il grado di protezione degli apparecchi in opera sarà: IP40 per i luoghi senza particolari classificazioni; IP44 per i locali tecnici senza particolari classificazioni; IP55 per luoghi umidi ed esposti ad intemperie.

#### PRESE DI CORRENTE TIPO INDUSTRIALE

Il tipo industriale sarà costituito da materiale isolante termoindurente autoestinguente. Gli alveoli saranno in ottone ad alto contenuto di rame, sottoposti a trattamento superficiale di nichelatura per il miglioramento della resistenza all'ossidazione ed all'abrasione. Le tipologie saranno CEE 2P+T 220 V coperchio blu; CEE 3P+T 380V coperchio rosso; CEE 3P+N+T 380 V coperchio rosso. Le prese saranno protette da: interruttore magnetotermico a monte cablato nel contenitore porta presa; presa con interruttore di blocco protetta da interruttore magnetotermico a monte cablato nel contenitore porta presa; presa con interruttore di blocco e fusibili di protezione. Le prese saranno inoltre corredate di apposito coperchio del tipo a molla o avvitato tenuto da apposita catenella. Le caratteristiche elettriche saranno: tensione nominale 20-500V; corrente nominale 16-32-63 A; frequenza nominale 50-500 Hz; resistenza alle correnti superficiali >600V. La posa potrà avvenire ad incasso a vista (secondo le indicazioni della Committente). Le scatole da incasso saranno in poliestere rinforzato con fibre di vetro mentre quelle a vista saranno in materiale isolante termoindurente. La posa avverrà con le seguenti distanze da pavimento: 110-120 cm per le prese sui piani di lavoro; 150 cm per le zone di passaggio; 220 cm nell'area di vendita e magazzino. I gradi di protezione da garantire saranno: IP44 con contenitori e coperchio a molla; IP55 con contenitori e coperchio avvitato; IP65 con contenitori e coperchio avvitato.

#### APPARECCHIATURE DI COMANDO TIPO CIVILE

Le apparecchiature di tipo civile saranno del tipo modulare e componibile adatti alla realizzazione di combinazioni di funzioni, inserimento a scatto su supporti in policarbonato, morsetti posteriori di tipo doppio, possibilità di comando luminoso, sistema di comando a bilanciere a tasto o a tirante. La scelta di collocare il tipo da incasso o a vista verrà fatta dalla Committente. Caratteristiche tecniche: tensione nominale 250 V a.c.; frequenza 50 Hz; rigidità dielettrica 2000 V, 50 Hz per 1'; potere di interruzione 200 cambi di posizione a 1,25 In e 1,1 Un a cosfi =0,3; prova di funzionamento prolungato 50000 cambi di posizione. Le modalità di posa per i contenitori ad incasso, da 3 a 5 moduli, sono le seguenti: 110-120 cm da terra per i comandi a bilanciere o a tasto; 225 cm da terra per i comandi a tirante; 160-205 cm da terra per le segnalazioni. Le scatole a vista in resina termoplastica o termoindurente antiurto, da 1 a 3 moduli, dotate di portello frontale a tenuta d'acqua, saranno poste in opera come segue: 150 cm da pavimento per comandi a bilanciere o a tasto; 225 cm da pavimento per comandi a tirante, 205 cm da pavimento per le segnalazioni. Il fissaggio avverrà su pareti mediante appositi tasselli o su staffe tramite dadi e bulloni. Il grado di protezione degli apparecchi in opera sarà: IP 40 per i luoghi senza particolari classificazioni; IP44 per locali tecnici senza particolari classificazioni; IP55 per luoghi umidi ed esposti ad intemperie.

#### APPARECCHIATURE DI COMANDO TIPO INDUSTRIALE

Le apparecchiature di tipo industriale di comando e segnalazione idonee al controllo e comando dei circuiti elettrici di bassa tensione, sono previsti per il montaggio su appositi blocchetti attrezzati di contatti, con terminali a vite a faston o a connettore. Questi comandi saranno: pulsanti normali e luminosi; pulsanti a fungo; pulsanti a chiave; selettori normali e luminosi; lampade spia. Detti comandi saranno in materiale metallico o termoplastico con montaggio a scatto (rispondenza alle norme CEI-IEC

947-5-1). Tutti i circuiti avranno relé di comando. Le caratteristiche saranno: tensione nominale di impiego 24-48-110/220V; corrente nominale di impiego 10-10-6-3A; tensione di isolamento 660V; durata meccanica >1 milione di manovre; temperatura funzionamento da -25°C a +70°C. Il montaggio avverrà in contenitori posati ad incasso o a vista, mentre i contenitori saranno in lega di alluminio pressofuso verniciato od in materiale termoplastico autoestinguente resistente agli urti. L'installazione avverrà a 150 cm da piano pavimento per i comandi e segnalazione a vista e a 110-120 cm dal piano pavimento per i comandi e segnalazione in contenitori ad incasso. Il grado di protezione sarà: IP44 per i locali tecnici senza particolari classificazioni ed IP65 per ambienti umidi e polverosi. Il fissaggio avverrà su pareti mediante tasselli ad espansione o su staffe con dadi e bulloni.

#### ELIMINAZIONE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Nei luoghi per disabili le apparecchiature di comando (interruttori, pulsanti, ecc.) sono provviste di spia luminosa o di inserto fosforescente in modo da consentirne l'individuazione anche con illuminazione nulla. Le dimensioni dei tasti maggiorate (minimo 23 x 45 mm) sono tali da agevolarne l'individuazione e l'azionamento; il tutto in conformità alle disposizioni sulla eliminazione delle barriere architettoniche (D.P.R. 27 aprile 1978 n. 384 e Legge 9 gennaio 1989 n. 13).

#### IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

I valori medi di illuminazione da conseguire sono precisati, per i vari locali, dall'Amministrazione appaltante e indicati nel progetto esecutivo. I valori saranno verificati entro 60 giorni dall'ultimazione dei lavori. La misura sarà effettuata su un piano orizzontale posto a 0,80 m dal pavimento in condizioni normali di alimentazione.

Negli ambienti chiusi è ammesso sul piano orizzontale un coefficiente di disuniformità dell'illuminamento (inteso come rapporto tra i valori massimo e minimo) non superiore a 2, valori diversi potranno essere accettati solo se specificatamente indicati.

All'aperto il coefficiente di disuniformità potrà raggiungere valori più elevati, fino ad un massimo di 8, salvo diverse prescrizioni da parte dell'Amministrazione appaltante.

#### Apparecchi illuminanti

Le caratteristiche costruttive e il grado di protezione meccanica degli apparecchi illuminanti saranno scelte in relazione alle condizioni di posa e alle caratteristiche degli ambienti e utilizzatori alimentati, come dettagliatamente riportato sui disegni di progetto. La scelta delle sorgenti luminose sarà indirizzata al massimo contenimento dei consumi di energia utilizzando le sorgenti a più elevato rendimento luminoso, compatibilmente con le esigenze di uniformità dell'illuminamento e di resa cromatica dei colori.

Per l'illuminazione di sicurezza, in relazione alla estensione dell'impianto e alle norme CEI e di Prevenzione Incendi potrà essere scelto un impianto centralizzato alimentato da batteria di accumulatori o alimentatori singoli, completi di accumulatori posti nei singoli corpi illuminanti.

Gli alimentatori per le lampade a scarica, dovranno rispondere alle vigenti norme CEI. In particolare per gli alimentatori per lampade tubolari fluorescenti i quali dovranno essere conformi alla CEI 34-3 e successive modifiche. Dovrà essere garantita la protezione contro i radio disturbi (CEI 110-2 e CEE n°87/310). Analoga rispondenza a quanto contenuto nel fascicolo di norme per quanto riferito ai condensatori di rifasamento. Gli alimentatori saranno di tipo a basse perdite o elettronici ad alta frequenza. Gli apparecchi illuminanti dovranno contenere le connessioni interne con cavi in rame sez. min. 1mmq che faranno capo a morsetti in rame e bronzo fissati al corpo dell'apparecchio ed isolati in materiale ceramico. Tutti gli apparecchi illuminanti, con esclusione di quelli a doppio isolamento, saranno dotati di morsetti per la messa a terra. Gli apparecchi saranno dotati di: reattori a basse perdite (non sono ammessi reattori bilampada); portalampade e porta starter in policarbonato; condensatori di rifasamento per ottenere un fattore di potenza > 0,95; morsetti di allacciamento in rame o bronzo isolati con resina di melamina; cavetti di cablaggio resistenti a 105°C; lampade fluorescenti a tubo, compatte o a ioduri metallici; fusibile di protezione per ogni reattore.

#### APPARECCHI PER INTERNI

Le apparecchiature per interni dovranno garantire le caratteristiche illuminotecniche richieste sia in termini di lux che di brillantezza e diffusione della luce. Saranno utilizzate diverse tipologie di apparecchiature, con una sorgente luminosa adeguata alla funzione svolta dal corpo illuminante. Il grado di protezione potrà variare in funzione delle particolari funzioni e condizioni di impiego.

Gli apparecchi illuminanti a fascio luminoso diretto potranno essere:

- da parete o soffitto con forma ovale e lampada ad incandescenza, per locali servizi, dotati di protezione opaca trasparente IP55, fissati tramite tasselli;

- da parete o a soffitto 2x36/58W, fissati mediante sistemi tradizionali, utilizzando tasselli. Potranno in casi particolari essere installati a sospensione mediante barre filettate o staffe rigide. Di spessore massimo 8 cm con ottima resistenza agli urti e sollecitazioni.
- sospese in canalina continua del tipo 2x32/58W e/o 1x32/58W, fissate in sospensione al soffitto tramite barre filettate verticali o catene. Nel caso di canaline luminose continue si dovrà garantire il perfetto tracciato rettilineo. Il corpo ed ogni altro elemento componente l'apparecchio dovrà essere di colore bianco.
- lampade di emergenza autoalimentate: del tipo a vista di diverse dimensioni e caratteristiche a seconda della loro collocazione, illuminazione da garantire, normativa di riferimento e prescrizioni Comando Provinciale VV.F. Esse saranno autoalimentate ed in caso di assenza di energia elettrica si dovranno attivarsi istantaneamente e garantire un funzionamento minimo di 60 minuti. Al ritorno dell'energia elettrica esse si dovranno automaticamente spegnere e ricaricarsi. Dette lampade potranno inoltre essere dotate di segnaletica di emergenza.

#### APPARECCHI PER ESTERNI

Gli apparecchi da esterni saranno del tipo:

- autonomo con corpo e telaio in alluminio pressofuso con alettature di raffreddamento, riflettore simmetrico in alluminio martellato ossidato anodicamente spessore 2  $\mu$  e brillantato. Il grado di protezione minimo sarà IP65, l'elemento illuminante contenuto sarà a ioduri metallici. Il diffusore sarà in vetro temperato sp. 5 mm resistente agli shock termici e agli urti. La verniciatura del corpo dell'apparecchio avverrà ad immersione in cataforesi epossidica, in colore grigio, previo trattamento di fosfocromatazione resistente alla corrosione e nebbie saline. Il portalampada sarà in ceramica con contatti argentati. Telaio frontale, apribile a cerniera, agganciato al corpo dell'apparecchio per una facile manutenzione, guarnizione di gomma siliconica, pressacavo staffa in acciaio inox con scala goniometrica. A richiesta della Committente alcuni apparecchi potranno essere dotati di schermi lamellari orientabili.
- autonomo in policarbonato infrangibile ed autoestinguente (da utilizzare sotto pensiline e tettoie esterne) con lampade 2x58W protezione minima IP65, stabilizzato ai raggi UV, diffusore trasparente prismatico internamente e liscio esternamente antipolvere in policarbonato infrangibile ed autoestinguente stabilizzato ai raggi UV, dotato di doppio gancio per apertura e cerniere per la rotazione e guarnizione di tenuta in gomma siliconica. Il riflettore sarà in acciaio laminato a freddo, zincato a caldo antifessurazioni, verniciatura stabilizzata ai raggi UV in poliestere lucido colore bianco, con cablaggio superiore. Portalampada in policarbonato con contatti in bronzo. alimentazione con reattore convenzionale con fusibile di protezione da 6,3 A.

Gli apparecchi illuminanti a parete saranno sostenuti da appositi sbracci "a pastorale" in acciaio zincato a fuoco o trattato con vernice epossidica a sfondo antiruggine da fissare tramite staffe alle pareti o strutture, gli sbracci saranno collegati all'impianto di terra generale. Il cavo di collegamento avrà l'ingresso sotto l'apparecchio illuminante, con curva per lo sgocciolamento e dovrà essere sempre corredato da cassetta di derivazione. Il montaggio dello sbraccio dovrà impedire sgocciolamenti lungo le pareti o infiltrazioni di acqua nella stessa. Gli apparecchi illuminanti sotto pensiline o tettoie saranno fissati alle orditure metalliche tramite staffe in acciaio zincato verniciato bianco ancorate mediante viti e bulloni in acciaio inox, oppure tramite barre filettate. Gli apparecchi illuminanti previsti su palo, saranno posizionati su palo in acciaio zincato, di altezza 9 mt, completo di plinto alla base e di tutte le opere accessorie. L'Appaltatore dovrà impiegare pali dimensionati per l'uso e la collocazione a cui sono destinati ed in funzione dell'altezza, della spinta del vento e del peso degli apparecchi ad esso sospesi. La parte inferiore del palo, a stretto contatto con la fondazione, dovrà essere rivestita con fasciatura di juta catramata per la protezione dalla corrosione. L'ancoraggio del palo alla fondazione sarà eseguito con appositi cunei di bloccaggio e sarà previsto un collare in malta di sabbia e cemento emergente circa 20 cm dal piano terra. Il palo dovrà essere collegato a terra mediante corda in rame con sezione minima di 16 mmq. La cassetta di derivazione avrà dimensioni tali da consentire il rimbalzo di un'alimentazione trifase o di una monofase, la derivazione monofase di alimentazione alla lampada sarà intercettata dall'inserimento di un fusibile di protezione.

#### IMPIANTI DI PROTEZIONE (TERRA, SCARICHE ATMOSFERICHE E NODI EQUIPOTENZIALI)

##### GENERALITÀ

Per la protezione dalle tensioni di contatto indiretto sarà predisposto un efficace impianto di terra coordinato con le protezioni differenziali.



Salvo diverse e precise disposizioni l'impianto di terra sarà unico e coordinato, costituito da un dispersore metallico artificiale integrato dai dispersori naturali costituiti dalla armatura metallica delle fondazioni in c.a.

I collegamenti tra il dispersore e i conduttori di terra saranno ispezionabili e pertanto saranno realizzati unicamente nei pozzetti.

#### DESCRIZIONE COMPONENTI:

I componenti sono realizzati con materiali di prima qualità e con caratteristiche tecniche perfettamente rispondenti alla Norme CEI.

##### Conduttore di protezione

L'impianto di terra dovrà essere derivato dalla barra di terra del quadro di distribuzione B.T. in cabina.

– I conduttori di protezione per il collegamento delle singole apparecchiature al collettore generale di terra dovranno essere costituiti da conduttori di rame isolati, di colore giallo/verde, dimensionati in base al conduttore di fase (norme CEI 64-8).

– Nel caso di più linee lungo una stessa canalizzazione sarà sufficiente posare un solo conduttore di terra di sezione coordinata con la linea avente sezione maggiore.

– Il conduttore di protezione dovrà avere una sezione uguale a quella di fase fino a 16 mmq. (per sezioni superiori la metà della sezione di fase).

##### Collegamenti equipotenziali

Sarà realizzata l'equalizzazione del potenziale per le masse e le masse estranee.

In particolare nei locali da bagno sono realizzati i collegamenti equipotenziali supplementari indicati dalle Norme CEI 64-8; tali collegamenti sono eseguiti con conduttori isolati aventi sezione non inferiore a mmq. 4, posti entro tubi protettivi e collegati direttamente al conduttore di protezione del montante. Saranno collegate all'ingresso del locale le tubazioni metalliche dell'impianto idrosanitario (acqua calda e fredda), dell'impianto di scarico e dell'impianto di riscaldamento. Si precisa che tali collegamenti saranno ispezionabili.

Per tutti gli ambienti ad uso medico, come stanze di degenza, ambulatori, medicherie, sale parto, sale operatorie, ecc.. saranno predisposti i nodi equipotenziali locali che interconetteranno, secondo le modalità dettate dalle norme CEI 64-8/7, tutte le masse e le masse estranee.

Per gli organi di connessione saranno impiegati i seguenti accessori:

A) morsetti in lega presso fusa per tubi fino a circa 2" costituiti da due parti apribili e serrate sulla tubazione con due bulloni in acciaio zincato; provvisti di morsetto a vite per il conduttore equipotenziale.

B) morsetti in acciaio zincato o cadmiato per tubazioni fino a 6" serrate mediante fascetta in nastro di acciaio zincato; provvisti di morsetto a vite per il conduttore equipotenziale.

C) altri tipi di morsetti purché approvati dalla D.L.

D) bulloni in ottone, acciaio zincato o inossidabile per la connessione di vasche, piatti doccia lastre metalliche sotto pavimento.

Tutte le masse dell'impianto elettrico (delle lampade a scarica) massa del trasformatore, schermo dei cavi, ecc.) dovranno essere collegati tra loro da conduttori equipotenziali

In copertura, le grosse masse esterne (relative alle utenze tecnologiche) saranno allacciate con un collegamento equipotenziale alla gabbia di Faraday, esistente in copertura.

##### Impianto di protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica

Sono installati limitatori di sovratensione, aventi capacità di scarica adeguata e tensione di innesco coordinata con l'isolamento da ripristinare. In particolare sono installati sulla linea elettrica di alimentazione dell'impianto elettrico, immediatamente a valle del contatore ENEL, sulla linea di alimentazione del centralino TV e sul cavo di segnale dell'antenna TV in prossimità della stessa prima dell'ingresso del cavo nell'edificio.

Gli scaricatori hanno un polo collegato direttamente al circuito da proteggere e l'altro polo collegato al collettore principale di terra mediante conduttori equipotenziali aventi sezione non inferiore a 16 mmq.

#### SISTEMA DI COMUNICAZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI TIPO KNX/EIB

##### RETE DI COMUNICAZIONE KNX

La rete di comunicazione dovrà essere basata sullo standard Konnex (KNX) che per quanto riguarda il protocollo di comunicazione (7 livelli ISO/OSI) è rispondente alla norma EN 50090.

Dovrà essere ad intelligenza distribuita, pilotato da eventi e con trasmissione dati seriale per le funzioni operative di comando, attuazione, controllo, monitoraggio e segnalazione. Tramite una linea di trasmissione comune (il bus), tutti gli apparecchi bus collegati dovranno scambiarsi informazioni; la trasmissione dati dovrà avvenire in modo seriale secondo regole stabilite: il protocollo di trasmissione bus.

Le informazioni da trasmettere dovranno essere organizzate in “telegrammi” ed inviate sulla linea bus da un apparecchio (il “mittente”) ad uno o più apparecchi (il/i “destinatario/i”). Ogni destinatario conferma la ricezione del telegramma; se ciò non avviene l’invio del telegramma può essere ripetuto (fino a tre volte). Se la ricezione del telegramma non viene confermata, la procedura di invio viene interrotta e l’errore viene registrato nella memoria del trasmettitore.

I telegrammi vengono modulati su tensione continua; uno zero logico viene trasmesso come impulso, mentre l’assenza di impulsi viene interpretata come un uno logico.

#### **CONFIGURAZIONE E TOPOLOGIA**

La più piccola configurazione del sistema KNX è rappresentata da una linea; ad essa possono essere collegati fino a 64 apparecchi bus senza fare uso di ripetitori di segnale, facendo uso di questi, in numero massimo di 3, è possibile collegare fino a 256 dispositivi.

Si potranno collegare fino a 15 linee bus tra loro mediante gli accoppiatori di linea ed una linea dorsale (nota come “linea principale”); ogni linea va alimentata separatamente mediante un alimentatore KNX, se nella linea vi sono ripetitori si dovrà utilizzare un alimentatore per alimentare ogni tratta che parte da un ripetitore. Nella configurazione così ottenuta (“campo”), si possono collegare oltre 3600 apparecchi.

Inoltre dovrà essere possibile collegare in rete KNX con una linea dorsale (backbone) fino a 15 campi.

Il sistema Bus Konnex dovrà permettere una grande libertà in termini di topologie ammesse: filare, ad albero, a stella, od una qualsiasi loro combinazione. Ogni linea può arrivare a misurare 1.000 m, comprese tutte le diramazioni; due apparecchi Konnex, collegati alla stessa linea, possono essere installati ad una distanza massima di 700 m fra loro, mentre ogni apparecchio non deve distare più di 350 m dall’alimentatore della linea.

#### **APPARECCHI BUS**

Ogni apparecchio Konnex è formato da una parte di interfaccia al bus (accoppiatore) e da una parte specifica dell'applicazione.

L’interfaccia al bus riceve i telegrammi dalla linea bus, li decodifica e li passa alla parte applicativa dei dispositivi che provvede ad eseguirne il contenuto (ad esempio nel caso di comandi); viceversa la parte applicativa del dispositivo invia informazioni (ad esempio di stato) all’interfaccia bus che provvede alla loro codifica ed al successivo invio sulla linea bus.

L’interfaccia bus può disporre di un proprio microprocessore dedicato, in ogni caso deve essere realizzata in modo tale da non perdere i parametri e le informazioni impostate in fase di configurazione anche in caso di assenza di alimentazione.

In generale per soddisfare questo requisito vengono utilizzate una memoria non volatile ROM (Read Only Memory), una memoria volatile RAM (Random Access Memory) ed una memoria EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM) (o di tipo FLASH) non volatile ma modificabile:

- nella memoria ROM è contenuto il software specifico di sistema che non può essere modificato dall’utente;
- nella memoria RAM, il microprocessore memorizza le informazioni circa lo stato attuale dell’apparecchio bus;
- nella memoria EEPROM vengono memorizzati i parametri per la funzione da svolgere (ad esempio facendo uso del programma di configurazione KNX ETS® (Engineering Tool Software).

#### **DESCRIZIONE DEGLI APPARECCHI**

##### **ALIMENTATORI DEL BUS**

Dispositivo per generare e controllare la tensione di sistema necessaria per una linea bus; il dispositivo può integrare una bobina di accoppiamento al bus oppure la bobina può essere esterna all'alimentatore.

La bobina integrata evita interferenze tra l’alimentazione ed i telegrammi circolanti sul bus; il tasto di reset integrato permette di riportare i componenti della linea alimentata al loro stato iniziale.

Tensione d'uscita: tensione di protezione SELV,  $29 V_{cc} \pm 1V_{cc}$ .

Corrente d'uscita: sufficiente ad alimentare i dispositivi collegati al bus, l'alimentatore deve essere protetto contro il corto circuito.

3 LED per indicare: sovraccarico (rosso), stato di normale servizio (verde), stato di reset (rosso).

#### ACCOPIATORE LINEA/CAMPO

Dispositivo per il collegamento logico di linee bus o di campi funzionali. Il dispositivo separa galvanicamente linee bus o interi campi funzionali.

La separazione funzionale, indispensabile per ridurre il carico del bus, e quindi il "collasso", è realizzata filtrando opportunamente il flusso di dati; il dispositivo è parametrizzabile separatamente nelle due direzioni, in modo che venga consentito il transito di tutti i telegrammi o di nessuno, o solo di alcuni, secondo la tabella di filtraggio impostabile dal software di configurazione ETS. Inoltre, si può decidere se inviare telegrammi di ripetizione, nel caso in cui un telegramma inviato non sia stato riconosciuto.

#### CAVO BUS YCYM 1x2x0,8

Il cavo da utilizzare per il sistema di controllo degli edifici Konnex deve essere marcato KNX (o EIB) e deve essere del tipo YCYM 1x2x0,8 mm<sup>2</sup> o YCYM 2x2x0,8 mm<sup>2</sup>, composto rispettivamente da una coppia o due coppie di conduttori twistati; tensione di prova: 4 kV.

Può essere disposto adiacente al cavo energia fino a 400 V ed è indicato per montaggio sporgente o incassato, per la disposizione in tubi, in ambienti asciutti ed all'aperto, purché protetti dall'irraggiamento solare diretto.

Nel caso di una sola coppia il colore dei fili è rosso-nero, nel caso vi sia la seconda coppia il colore di questa è giallo-bianco. Dati tecnici:

- Lunghezza di una linea: Max 1000 m (incluse tutte le derivazioni)
- Distanza fra due dispositivi bus: max 700 m
- Distanza tra un dispositivo bus e l'alimentatore: max 350 m
- Certificazioni: KNX o EIB [più le eventuali altre certificazioni richieste in modo specifico]

#### INTERFACCIA RS232 EIB O USB EIB

Dispositivo per il collegamento di un PC ad un sistema bus KNX, tramite un connettore a 9 poli Sub-D o connettore USB.

Il dispositivo può essere connesso in qualunque punto della rete Konnex.

Utilizzando software opportuni, consente la parametrizzazione, la diagnosi e la supervisione del sistema.

#### INGRESSI BINARI A 230 Vca

Lo stato del contatto è trasmesso mediante telegrammi sul bus KNX, il numero degli ingressi è specifico del tipo di dispositivo.

Questi dispositivi consentono di utilizzare interruttori per le funzioni di comando normali e possono essere utilizzati per rilevare lo stato di presenza/assenza di tensione a valle di interruttori magnetotermici e differenziali.

Lo stato degli ingressi viene mostrato nella parte frontale dell'apparecchio da LED, illuminati in corrispondenza della chiusura dei contatti.

In dipendenza dei diversi programmi applicativi, ogni canale può essere configurato in modo da realizzare funzioni diverse, tutte controllabili attraverso l'interfaccia KNX: comando on/off, comando on/off monostabile, l'invio ciclico di telegrammi di stato, ecc.

Tensione di segnale "1" all'ingresso: da 160 V a 230 Vca, da 50 a 60 Hz.

Tensione di segnale "0" all'ingresso: da 0 V a 40 Vca, da 50 a 60 Hz

La linea bus è collegata tramite morsetto bus.

#### INGRESSI BINARI PER CONTATTI PRIVI DI POTENZIALE

Ingresso binario per la lettura dello stato di contatti puliti (privi di potenziale); la tensione di lettura è fornita direttamente dal dispositivo (SELV). Lo stato del contatto è trasmesso mediante telegrammi sul bus KNX. Il numero di ingressi è specifico del dispositivo.

Questi dispositivi consentono di interfacciare in un impianto bus KNX tutti quei dispositivi tradizionali che forniscono informazioni mediante contatti puliti: sensori di allarme, interruttori e pulsanti, termostati ecc.

Lo stato degli ingressi viene mostrato nella parte frontale dell'apparecchio da LED, illuminati in corrispondenza della chiusura dei contatti.

In dipendenza dei diversi programmi applicativi, ogni canale può essere configurato in modo da realizzare funzioni diverse tutte controllabili attraverso l'interfaccia KNX: comando on/off, comando on/off monostabile, l'invio ciclico di telegrammi di stato, ecc.

La linea bus è collegata tramite morsetto bus.

#### USCITE BINARIE

Uscita binaria per la commutazione di contatti puliti (privi di potenziale). Il numero di contatti o di uscite comandabili è specifico del tipo di dispositivo.

Il controllo dei contatti viene fatto in modo completo attraverso il bus KNX.

Questi dispositivi possono essere utilizzati per connettere/disconnettere carichi elettrici.

La linea bus è collegata tramite morsetto bus

#### CARATTERISTICHE GENERALI

Il sistema di controllo e comando dell'impianto dovrà avere le seguenti caratteristiche principali:

- la configurazione del sistema decentralizzata, e/o centralizzata
- ampia flessibilità che permette in caso di modifiche all'impianto di intervenire solo a livello software,
- elevata potenzialità in termini di funzioni d'impianto e di futura espansione,
- possibilità della raccolta e visualizzazione dei dati gestionali,
- bassissimo consumo dei componenti di sistema,
- alta affidabilità,
- riduzione rischio d'incendio.

Tutti i componenti del sistema (apparecchi di comando, rilevatori di stato, attuatori, utenze elettriche ecc.) dovranno essere connessi, direttamente o attraverso opportuni dispositivi, a mezzo di unico cavo ("bus") che percorre tutto l'impianto in qualsiasi topologia distributiva. I medesimi componenti dovranno avere la possibilità di essere connessi al sistema senza alcun ordine particolare e permettere futuri ampliamenti usando i diversi componenti compatibili.

Tutti i componenti del sistema devono comunicare tra loro usando il protocollo di standard europeo EIB/KNX.

La trasmissione dei dati deve essere in forma seriale, bilanciata in banda base, asincrona. La velocità di trasmissione non può essere minore di 9600bps.

Il numero minimo dei componenti collegabili nel sistema non può essere minore di 11520.

#### STRUTTURA DEL SISTEMA E POSA DEI CAVI

La struttura del sistema sarà costituita dalle principali sezioni:

- linea dorsale espandibile fino a 15 accoppiatori di area, la lunghezza della linea permessa dal sistema deve essere almeno di 1000m,
- linea principale espandibile fino a 12 accoppiatori di linea, la lunghezza della linea permessa dal sistema deve essere almeno di 1000m,
- linee e segmenti contenenti fino a 64 componenti di sistema, lunghezza totale del cavo almeno 1000m.

Ciascuna linea e/o segmento dovrà avere la possibilità di essere collegato in qualsiasi topologia distributiva: lineare, ad anello, a stella, ad albero o una loro qualsiasi combinazione.

La linea di alimentazione a 230V c.a. per le utenze elettriche comandate deve essere portata esclusivamente a ridosso delle utenze stesse, senza coinvolgere nel cablaggio gli altri apparecchi di comando e/o controllo.

Il cavo di trasmissione dati dovrà avere caratteristiche tali da permettere senza alcun problema la posa accanto alla linea di alimentazione a 230Vc.a., negli stessi tubi o canalizzazioni.

#### TIPOLOGIA DEI DISPOSITIVI

Vi saranno le categorie generali dei dispositivi:

- dispositivi di sistema che supportano e svolgono tutte le operazioni base, in modo particolare accoppiatori e alimentatori che alimentano a bassissima tensione di sicurezza (SELV: 24Vc.c.) i diversi dispositivi del sistema,

- dispositivi dedicati all'applicazione che consentono il controllo dell'impianto. Il dispositivo strutturalmente sarà diviso in due moduli: modulo applicativo vero e proprio e l'accoppiatore BCU che realizza la connessione al "bus", consentendo l'interscambio dei segnali tra il modulo applicativo e il resto del sistema,
- dispositivi di comunicazione RS 232 per la connessione del personal computer,
- dispositivi d'ingresso:
  - digitali, modulari, 4 canali, tensione di segnale 230V c.a. o 24V c.a./c.c., grado di protezione IP20,
  - digitali da incasso:
    - in forma di interruttore singolo, doppio o quadruplo accoppiato con dispositivo di accoppiamento BCU,
    - interfaccia per i pulsanti e gli interruttori serie civile, 4 canali, IP20,
  - digitali, non modulari, 4 canali, incorporabili, tensione di segnale 230V c.a. o 24V c.a./c.c., grado di protezione IP20,
  - analogico, non modulare, 4 canali, per segnali in corrente 4-20mA e in tensione 0-10V,
- dispositivi di uscita:
  - digitali, modulari, 4 o 2 canali, tensione di apertura 230V c.a.; potere di apertura 2x6A cosfi=1 o 2(4)x16A cosfi=1 e 2(4)x16A cosfi=1, grado di protezione IP20.
  - digitali, non modulari, 1 o 2 canali, incorporabili, tensione di apertura 230V c.a.; potere di apertura 1(2)x10A cosfi=0,6,
  - regolatori, non modulari, 1 canale, incorporabili, tensione di apertura 230V c.a.; potere di apertura 10A cosfi=0,6, circuito di comando 0-10V,
- dispositivi speciali:
  - display alfanumerici per la visualizzazione di otto informazioni operative in 2 righe di 16 caratteri ciascuna, modulare, grado di protezione IP20,
  - orologio programmatore settimanale, modulare, 2 canali, fino a 560 commutazioni settimanali, riserva di carica per l'orologio deve essere fino a 100 ore, grado di protezione IP20,
  - sensore crepuscolare, modulare, 1 canale, IP20, con foto cellula per montaggio esterno, grado di protezione IP54,
  - lettori di tessere magnetiche per controllo accessi con la possibilità di gestire fino a 10 livelli di priorità, ciascun livello dovrà gestire l'accesso in fasce orarie programmabili, grado di protezione IP20. I lettori dovranno essere forniti di software per la gestione del controllo accessi.

L'installazione dei dispositivi deve essere in funzione degli apparecchi stessi: da incasso, a parete e su profilato normalizzato standardizzato. In modo particolare il profilato deve essere attrezzato in modo da evitare il cablaggio della linea bus tra i dispositivi sullo stesso profilato.

#### SOFTWARE E PROGRAMMAZIONE

La progettazione, la configurazione del sistema e la messa in servizio dell'impianto dovrà essere eseguito con il software normalizzato a livello europeo ETS.

La ditta appaltatrice dovrà effettuare l'indirizzamento di tutti dispositivi che operano nel sistema e stabilirne le correlazioni funzionali come indicato nel progetto.

#### NORMATIVE E STANDARD

Tutti i prodotti usati nel sistema di comando e controllo devono essere realizzati in conformità alle norme ISO 9001, in conformità allo standard europeo EIB e devono rispettare le normative europee che riguardano sistemi (IEC 364, 65, 189, 1024), compatibilità elettromagnetica irradiata e condotta (IEC 801 e raccomandazioni, CISPR 14, 22), la sicurezza elettrica e funzionale (IEC 742, 529, 68, 423, 614, 664-1, 670, 721, 884) e affidabilità (IEC 950).

#### 11-IMPIANTI DI COMUNICAZIONE E SICUREZZA

##### IMPIANTO DI RIVELAZIONE E SEGNALE AUTOMATICA D'INCENDIO

L'impianto è realizzato in conformità alle Norme UNI. I segnali provenienti dai rivelatori automatici o dai punti manuali di segnalazione vengono trasmessi e visualizzati sulla centrale di controllo e segnalazione che ritrasmette un segnale acustico e luminoso generale.

Per le descrizioni delle prestazioni si rinvia al progetto esecutivo.

## INDIVIDUAZIONE DELLE AREE SORVEGLIATE

Le zone sorvegliate sono tenute interamente sotto controllo su tutta la loro estensione. All'interno di ogni zona sono direttamente sorvegliati:

- vani di elevatori, ascensori, montacarichi, condotti di trasporto e comunicazione
- cortili interni coperti,
- cunicoli e canali per cavi elettrici,
- condotti di condizionamento dell'aria, di aerazione e di ventilazione,
- spazi nascosti sopra le controsoffittature e sotto i pavimenti rialzati.

All'interno di ogni zona sorvegliata possono non essere sorvegliate le seguenti parti, a condizione che non contengano sensibili quantità di materiali combustibili e infiammabili o cavi elettrici al di fuori di quelli strettamente necessari alla funzione del locale:

- servizi igienici in genere,
- cunicoli di ridotte dimensioni purché separati dagli ambienti sorvegliati a mezzo di elementi di adeguata resistenza al fuoco e tenuta di fumo,
- canali per cavi elettrici di modeste dimensioni ed in posizione tale da essere sorvegliate dai rivelatori posti a protezione dell'ambiente in cui si trovano.

Le zone sorvegliate sono suddivise in settori in modo da facilitare la localizzazione del punto di provenienza del segnale.

In ogni caso i rivelatori sono installati sotto i pavimenti sopraelevati, sopra le controsoffittature, nei cunicoli e canali per cavi elettrici, nelle condotte di condizionamento dell'aria, di aerazione e di ventilazione appartengono a settori distinti.

## RIVELATORI AUTOMATICI

I rivelatori sono scelti in relazione alle necessità di protezione degli ambienti considerando le condizioni ambientali, la configurazione geometrica dell'ambiente e funzioni particolari richieste al sistema. I fattori che influenzano la determinazione del numero e della posizione dei rivelatori sono il tipo di rivelatore (calore, fumo, ecc.), la superficie e l'altezza del locale, la forma del soffitto, le condizioni di aerazione e ventilazione del locale.

## RIVELATORI DI FUMO PUNTIFORME

Ogni punto del soffitto deve avere una massima distanza, misurata in orizzontale, da un rivelatore come segue.

La distanza dalle pareti deve essere  $\geq 0,5$  m, salvo nel caso di locali di larghezza inferiore al metro; la stessa distanza va tenuta dalla superficie laterale di correnti, travi, o elementi sospesi distanti meno di 15 cm dal soffitto.

L'altezza dei rivelatori di fumo non deve superare mai i 12 m; solo se il locale è più alto ed è adibito a magazzino con scaffalature si possono usare a soffitto purché ce ne siano altri ad altezze intermedie.

Nessuna parte di macchinario, impianto e/o materiale può stare a meno di 0,5 m di fianco o sotto il rivelatore.

Se  $h_{\text{locale}} < 3\text{m}$ , occorre inoltre prendere opportune precauzioni per evitare l'entrata in funzione per cause diverse (es. fumo di sigaretta).

Nei locali dove si possono avere forti correnti d'aria, si devono studiare adeguati schermi per i rivelatori al fine di evitare falsi allarmi.

Se in un locale c'è possibilità di stratificazione di fumo a distanza dal soffitto, i rivelatori vanno posti su due livelli, metà a soffitto e metà ad almeno un metro da esso.

Nei locali dotati di impianti di condizionamento e ventilazione valgono le stesse regole di cui sopra. Il numero di rivelatori deve essere aumentato di un coefficiente calcolato come segue:

I rivelatori vanno uniformemente distribuiti rispettando le condizioni:

- se l'aria è immessa attraverso un soffitto forato, devono essere otturati tutti i fori a distanza inferiore al metro dal rivelatore;
- se l'aria è immessa con bocchette, i rivelatori vanno il più lontano possibile da queste;
- se la ripresa dell'aria avviene tramite bocchette a parete vicino al soffitto, i rivelatori devono essere uniformemente distribuiti ma in modo che uno si trovi in corrispondenza di ogni bocchetta;
- se la ripresa è con bocchette a soffitto, i rivelatori vanno uniformemente distribuiti ma in modo che siano il più lontano possibile dalle bocchette.

Le intercapedini soffitto/controsoffitto o pavimento/soletta, se l'altezza è superiore ad 1, m vanno trattate come locali veri e propri (vd. tabelle precedenti); se  $h \leq 1\text{m}$  il coefficiente maggiorativo diventa:

Ribassamenti, canali, cortine vanno considerati come muri se la loro altezza è maggiore della metà dell'altezza dell'intercapedine.

I rivelatori di fumo vanno anche posti all'interno di canali di immissione e ripresa dell'aria nei punti di maggiore turbolenza, ed anche in ciascun condotto di ripresa prima che si reimmetta nel collettore principale (trattarli come locali dotati di impianti di condizionamento/ventilazione).

I rivelatori non direttamente visibili devono avere una segnalazione luminosa che ne favorisca l'individuazione.

#### **PUNTI FISSI MANUALI DI SEGNALEAZIONE**

I punti manuali di segnalazione sono suddivisi in settori e sono installati in modo che sia possibile azionarli con un percorso non superiore a 40 m con un minimo di 2 per ogni settore, alcuni dei quali posizionati lungo le vie d'uscita.

I punti manuali di segnalazione sono posti in posizione ben visibile, protetti contro azionamenti accidentali o danneggiamento, contenuti in apposita custodia in materiale plastico autoestinguente con vetro di rottura.

In caso di guasti e/o esclusione del sistema manuale non deve essere escluso quello automatico e viceversa.

I pulsanti dovranno essere collegati sul loop dei rivelatori. I pulsanti che delimitino dei gruppi dovranno essere del tipo con isolatore di linea quelli, che debbano effettuare anche delle attivazioni locali, dovranno essere del tipo con relè liberamente programmabile a bordo.

#### **CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALEAZIONE**

Centrale di segnalazione automatica d'incendio, per impianti a zone o ad indirizzamento individuale, centrale a microprocessore con 16 posti scheda, alloggiamento schede a 4 zone convenzionali e/o a 4 loops analogici e/o schede per un canale di controllo e comando spegnimento, alloggiamento 16 ,moduli relè; tastiera di programmazione ed abilitazione funzioni, visualizzazioni allarmi a LED, display a 32 caratteri, possibilità di esclusione della singola zona, segnalazione acustica degli allarmi e dei guasti con ronzatore; uscita temporizzata per sirena esterna, allarme generale temporizzato, uscite per: preallarme generale, allarme generale, guasto; uscita seriale; controllo linea pulsante per inibizione scarica, controllo linea elettrovalvola; segnalazione di "evacuazione locale" e "spegnimento in corso", alimentazione 220V 50Hz: batteria tampone per autonomia 24h; massimo 31 rivelatori per zona convenzionale, massima lunghezza di zona convenzionale 1500m; 99 rilevatori e 99 moduli. Compresa l'attivazione dell'impianto:

#### **AVVISATORI ACUSTICI E LUMINOSI D'ALLARME**

Devono essere ben distinguibili dagli altri dispositivi ed il loro funzionamento deve essere tale da evitare rischi di panico. Possono essere di due tipi:

- Avvisatori di allarme interni, posti nella centrale (obbligatori);
- Avvisatori di allarme esterni, autoalimentati (facoltativi).

Se la centrale non è costantemente presidiata, deve essere predisposto un sistema di trasmissione ad una o più stazioni riceventi da dove dare inizio all'intervento.

Se il sistema aziona installazioni o dispositivi di protezione, si deve ridurre al minimo la possibilità di falsi allarmi.

La targa di allarme ottico/acustica, dovrà essere in esecuzione IP54 in ABS, con frontale traslucido rosso con la scritta ALLARME INCENDIO, con sirena piezoelettrica con pressione acustica di 80 Db, e con 3 lampade di segnalazione. Il suo suono dovrà essere intermittente. Led di segnalazione presenza alimentazione. Alimentazione 12/24 Vcc. Corrente di riposo 25 mA. di allarme 75 mA. Saranno posizionate una o più targhe di area ad ogni piano in funzione della udibilità e visibilità della stessa ed una in esterno in posizione adeguata

#### **COLLEGAMENTI ELETTRICI**

I collegamenti sono installati all'interno di ambienti sorvegliati da rivelatori e sono comunque protetti in modo da ridurre al minimo il danno conseguente all'incendio. I collegamenti della centrale con gli

avvisatori sono realizzati con cavi resistenti al fuoco per almeno 30 minuti secondo la CEI EN 50200, a bassa emissioni di fumo e zero alogeni o comunque protetti per tale periodo.

In cavo, con gli stessi cavi usati per impianti elettrici o telefonici ed opportunamente schermati se connessi ad apparati sensibili ai disturbi elettromagnetici. Possono essere:

- con cavi in tubo sotto pavimento;
- con cavi in tubo a vista;
- con cavi a vista (con guaina)

In ogni caso devono essere riconoscibili almeno nei punti ispezionabili e non su linee volanti.

Giunzioni e derivazioni devono stare in apposite scatole.

Le linee devono correre all'interno di ambienti sorvegliati da rivelatori ed essere comunque protette in modo da ridurre al minimo il danno conseguente all'incendio. I collegamenti della centrale con gli avvisatori devono essere in cavi resistenti all'incendio.

La linea di collegamento dei rilevatori dovrà partire dalla centrale, e passando ad una adeguata distanza da cavi energia, collegare tutti i rilevatori di fumo puntiformi, pulsanti, interfacce per rilevatori gas, ritornare in centrale (realizzando così un loop chiuso), lungo un percorso diverso per assicurare la sopravvivenza del collegamento in caso di tagli o corti. E' estremamente importante ai fini della protezione dalle interferenze, che ci sia continuità nella schermatura, collegando la stessa sullo zoccolo di ogni rilevatore all'apposito morsetto di appoggio. La schermatura dovrà essere collegata in centrale solo ad una estremità. L'accuratezza di quanto sopra sarà verificata dalla direzione lavori. Utilizzare cavo di tipo non propagante l'incendio conforme alle Norme CEI 20-22 a n°2 conduttori telefonici twistati e schermati. (max lunghezza 1000 mt). Nel caso che la lunghezza del loop fosse superiore ai 1000 mt, usare cavo di tipo non propagante l'incendio conforme alle Norme CEI 20-22. a n° 2 conduttori twistati e schermati da 0,75 mmq (max lunghezza 2000 mt).

## 12-IMPIANTO FOTOVOLTAICO

### GENERALITA'

I collegamenti elettrici sono realizzati con tecniche di installazione e con canalizzazioni e conduttori idonei ai tipi di ambienti serviti, come descritto precedentemente per le distribuzioni a correnti forti.

### IMPIANTO FOTOVOLTAICO

#### Modulo fotovoltaico al Silicio da 250W di picco

Il modulo fotovoltaico è conforme alle specifiche UL e certificato in base agli standard IEC 61215, Ed. 2, offre performance eccellenti e efficienza ai massimi livelli di mercato per applicazioni residenziali. Esso presenta le seguenti caratteristiche:

- Il modulo fotovoltaico potenza di picco: 250 W;
- tensione massima del sistema IEC: 1000 V;
- scatola di giunzione IP65 con diodi by-pass;
- cavi di uscita: 900 mm / connettori multicontact;
- telaio in lega di alluminio anodizzato;
- temperatura operativa tra -40°C e +85°C
- garanzia: 25 anni sulla potenza e 10 sul prodotto
- certificazioni: IEC 61215
- classe di isolamento: II

I moduli possono essere collegati in serie e/o paralleli per ottenere l'uscita elettrica desiderata, ammesso che si rispettino talune condizioni. In caso di circuito combinato, accertarsi di usare esclusivamente lo stesso tipo di moduli.

Tutto il cablaggio deve disporre di doppio isolamento con una portata minima di 90 °C (194 °F). Tutto il cablaggio deve usare conduttori in rame (Cu) flessibili. La portata minima va determinata in base ai codici vigenti. Si consiglia una portata non inferiore a 4 mmq. Il tipo di isolamento deve essere adeguato al tipo di metodo di installazione adottato e deve essere conforme ai requisiti SKII (Classe di sicurezza II) e IEC 61730.

I moduli possono essere montati a qualsiasi angolazione, da orizzontale a verticale. Selezionare l'orientamento giusto per sfruttare al massimo l'esposizione ai raggi del sole.

Al fine di prevenire l'infiltrazione di acqua nella scatola di derivazione, che potrebbe causare problemi di sicurezza, i moduli non vanno montati di modo che il vetro frontale/superiore sia rivolto verso il basso (ad esempio su una struttura a binari che posiziona il modulo con la scatola di derivazione rivolta verso il cielo durante i periodi di inattività).



Calcolare uno spazio adeguato tra il telaio dei moduli e la struttura o la terra, onde impedire danni al cablaggio e consentire la circolazione dell'aria dietro il modulo.

Durante l'installazione su un tetto, il modulo va montato su un tetto antincendio con una copertura nominale per l'applicazione in questione.

Il modulo è elencato IEC solo per l'utilizzo nel caso in cui il telaio di fabbrica risulti intatto. Non rimuovere o alterare il telaio del modulo. La creazione di fori di montaggio aggiuntivi potrebbe danneggiare il modulo e ridurre la robustezza del telaio.

I moduli possono essere montati solo adottando i metodi riportati di seguito.

- Fori del telaio: fissare il modulo alla struttura usando i fori di montaggio di fabbrica. Si consigliano quattro bulloni M6 (¼ di pollice) in acciaio inossidabile, con dadi, rondelle e rondelle di sicurezza.
- Morsetti o pinze a pressione: montare il modulo con le pinze sul telaio laterale del modulo. I telai laterali sono fissati ai lati lunghi del modulo. La linea centrale delle pinze deve essere di 160 mm – 380 mm dall'estremità del modulo. Gli addetti all'installazione dovranno accertarsi che i morsetti siano sufficientemente forti da consentire la massima pressione dei moduli prevista dal design.
- Montaggio finale: il montaggio finale si estende per tutta la lunghezza del telaio finale del modulo fissandola ad un binario di supporto. I telai finali sono sui lati più corti del modulo. Il binario di montaggio finale e le pinze ed i morsetti devono avere una robustezza sufficiente per consentire la massima pressione del modulo prevista dal design. Prima dell'installazione, verificare questa capacità con il fornitore del sistema di montaggio.

#### Inverter monofase 800V in continua

Inverter monofase bidirezionale 6-10KVA per impianti connessi in rete (grid connected), conversione DC/AC realizzata con tecnica PWM e ponte a IGBT, trasformatore toroidale in uscita, filtri EMC in ingresso ed in uscita, controllore di isolamento in c.c., dispositivo di distacco automatico dalla rete, conforme Direttiva ENEL DK 5940, range di tensione MPPT 333-500 V, tensione di uscita 230 V c.a.  $\pm 15\%$  con frequenza 50 Hz e distorsione armonica  $< 3\%$ , efficienza  $> 90\%$ , display a cristalli liquidi, interfaccia seriale, in contenitore metallico installato a parete con grado di protezione IP 65, certificazione CEI 11-20, compresa l'attivazione dell'impianto.

#### Quadro di campo per parallelo stringhe a 800V

Quadro di campo avente la funzione di parallelo stringhe con componenti ed apparecchiature marchiate CE, IMQ o Marchio equivalente Europeo, avente le seguenti caratteristiche:

- grado di protezione IP65;
- Possibilità di connettere da 4 a 24 stringhe
- Scatola in policarbonato resistente ai raggi UV
- tensione massima 880 V;
- fusibile di protezione stringa di calibro adeguato
- diodo anti-inversione di stringa;
- interruttore CC di manovra sezionatore
- protezione sovratensioni CC: scaricatore (8/20) I<sub>max</sub> 40kA con cartucce estraibili
- Temperatura di funzionamento:  $-25^{\circ}\text{C}$   $+50^{\circ}\text{C}$
- Umidità relativa: da 0 a 95%
- predisposizione "positive earth" per applicazioni particolari

#### Quadro generale fotovoltaico

Quadro generale fotovoltaico avente la funzione di interfaccia con la rete ENEL, con componenti ed apparecchiature marchiate CE, IMQ o Marchio equivalente Europeo, modulare componibile in lamiera metallica zincata e verniciata con resine epossidiche, con chiusura a chiave avente le seguenti caratteristiche principali e dotazioni:

- sbarre di distribuzione con tenuta al Corto Circuito di 10 KA
- interruttori e apparecchi di comando e protezione modulari con curve di intervento idonee ai carichi alimentati, potere di rottura I<sub>cn</sub> 40 kA (CEI 23-3)
- cablaggio eseguito secondo le norme CEI
- grado di protezione IP40 a portello chiuso e IP20B a portello aperto
- morsettiere componibili, accessori di segnalazione e manipolazione per il completamento funzionale della apparecchiatura e dei relativi circuiti ausiliari di comando e protezione (selettori, commutatori, contattori, pulsanti, relè, orologi, spie, separatori, schermi, ecc.); accessori di fissaggio e completamento (pressacavi, ecc.).

- identificazione dei circuiti eseguita con targhette, identificazione dei circuiti sui conduttori e sulle morsettiere
- collegamenti e cablaggi interni eseguiti in conformità alle norme CEI compresi quelli di regolazione, di terra e equipotenziali interni al quadro
- collettore di terra costituito da barra in ottone, n. 3 morsetti per conduttori sezione da 16 a 95 mmq. n. 5 morsetti per conduttori fino a 16 mmq., supporti e coperchio di protezione
- settore segregato in cui vanno poste in opera e cablate le apparecchiature modulari di regolazione automatica fornite dall'Installatore degli impianti meccanici (regolatori a microprocessore, unità di interfaccia input/output, ecc.).
- interruttori automatici trifasi magneto-termico differenziale  $V_n=400$
- protezione di interfaccia clienti bt, conforme a DK5940 Ed.2.2.
- dispositivo di interfaccia generale costituito da un interruttore automatico con bobina mancanza di tensione, conforme a direttiva DK5940 di ENEL.

## 13-APPENDICE A

### NORME TECNICHE E LEGGI RELATIVE ALLA PROGETTAZIONE E ALLA INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI ED ELETTRICI

Il progetto degli impianti meccanici è conforme alle Norme tecniche e alle Leggi vigenti. In particolare sono considerate le seguenti Norme e Leggi (elenco non esaustivo):

#### RISPARMIO ENERGETICO E CALCOLO FABBISOGNO TERMICO

- Legge 9 gennaio 1991 n. 10 "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" e successivi decreti applicativi;
- D.P.R. 26 agosto 1993 N. 412 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della Legge 09/01/1991 N. 10";
- D.P.R. 26 dicembre 1999 N. 551 "Regolamento recante modifiche al decreto del presidente della Repubblica 26 agosto 1993, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia";
- Legge 1 gennaio 2002, N. 39 "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee". Legge comunitaria 2001.
- D.M. 17 marzo 2003 "Aggiornamenti agli allegati F e G del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, N. 412, recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento del consumo di energia. Corretto dall'Errata Corrige del 13 maggio 2003.
- D.L.vo 29 dicembre 2003 N. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, N. 192";
- D.L.vo 19 agosto 2005 N. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- Norma UNI EN 832 "Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali" comprese le norme collegate (UNI ISO 10077-6946-14683-13789 e UNI 10347-10348-10349-10351-10355-10376-10379);

#### IMPIANTI MECCANICI

- Norma UNI 5364 "Impianti di riscaldamento ad acqua calda – regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo";
- Norma UNI EN 1264-1/2/3 "Riscaldamento a pavimento – Impianti e componenti";
- Norma UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda – criteri di progettazione, collaudo e gestione";
- Norma UNI 8065 "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile";
- Norma UNI EN 12056 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici";
- Norma UNI EN 12845 "Installazioni fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler";
- Norma UNI EN 12259 "Installazioni fisse antincendio – Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua";
- Norma UNI 10779 "Reti di idranti - progettazione, installazione ed esercizio;

#### IMPIANTI ELETTRICI

- Legge 1 marzo 1968 N. 186 "Disposizioni sulla produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni di impianti elettrici e elettronici";
- Norma CEI 31-30 "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10 – Classificazione dei luoghi pericolosi."
- Norma CEI 64-8 "Norme per gli impianti elettrici utilizzatori";
- Norma CEI 81-3 "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico";
- Norma CEI 81-10 "Protezione contro i fulmini";

- Norma UNI 10380 "Illuminazione di interni con luce artificiale"
- Guida CEI 64-50 "Edilizia residenziale – Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti utilizzatori, ausiliari e telefonici";
- Guida CEI fascicolo S-423 "Raccomandazione per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici civili";
- Norma UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio";
- Norme UNI EN 54/1, 5, 6, 7, 8 "Sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Rivelatori";
- Tabelle CEI-UNEL relative ai materiali considerati.

#### APPARECCHI A PRESSIONE

- D.M. 1 dicembre 1975 "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione", comprese tutte le integrazioni successive e le specifiche tecniche di applicazione (Raccolta "R" ANCC e successive integrazioni);
- D.M. 21 maggio 1974 "Norme integrative del regolamento approvato con R.D. 12 maggio 1927 n. 824 e disposizioni per l'esonero di alcune verifiche e prove stabilite per gli apparecchi a pressione", comprese tutte le integrazioni successive e le specifiche tecniche di applicazione (Raccolta "E" ANCC e successive integrazioni);

#### PREVENZIONE INCENDI E SICUREZZA DEI LUOGHI DI LAVORO

- D.P.R. 27 aprile 1955 n. 547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- D.Lvo. 19 settembre 1994 n. 626 "Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro" e successive integrazioni
- D.Lvo 14 agosto 1996 n. 493 "Attuazione della Direttiva 62/58 CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro"
- D.M. 10 marzo 1998 "Criteri generali di sicurezza antincendi per i luoghi di lavoro"
- D.P.R. 12 gennaio 1998 n. 37 "Regolamento recante disciplina dei provvedimenti relativi alla prevenzione incendi" e relative norme di applicazione
- D.M. 16 febbraio 1982 "Determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi" e successive integrazioni;
- D.M. 30 novembre 1983 "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi" e successive integrazioni;
- D.M. 26 giugno 1984 "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi" e successive integrazioni;
- D.M. 1 febbraio 1986 "Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili";
- D.M. 16 maggio 1987 n. 246 "Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione";
- Legge 13 luglio 1966 N. 615 "Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico" e relativo regolamento di esecuzione (D.P.R. 22 dicembre 1970 N. 1391);
- Legge 6 dicembre 1971 N. 1083 "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile", comprese le Norme UNI-CIG;

#### SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE E DELLE RISORSE

- D.P.R. 24 maggio 1988 N. 236 "Attuazione della direttiva CEE N. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della Legge 16 aprile 1987 N. 183";
- D.M. 21 dicembre 1990 n. 443 "Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili";
- Legge 5 gennaio 1994 n. 36 "Disposizioni in materia di risorse idriche" e relativo regolamento di esecuzione;
- Norma UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione";
- D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"

#### ELIMINAZIONE BARRIERE ARCHITETTONICHE

- Legge 9 gennaio 1989 n. 13 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";
- D.M. 14 giugno 1989 n. 236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- Legge Regione Lombardia 20 febbraio 1989 n. 6 "Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche e prescrizioni tecniche di attuazione";
- Leggi e circolari esplicative successive;

#### ALTRE NORMATIVE

- D.M. 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.

#### INSTALLAZIONE

Gli impianti sono installati a regola d'arte secondo i più recenti criteri della tecnica impiantistica e con l'osservanza delle Norme e Leggi generali e specifiche vigenti, anche se non espressamente citate nei documenti contrattuali. Si opererà inoltre in ottemperanza alle prescrizioni impartite dai seguenti enti:

- Aziende di distribuzione del gas combustibile
- ENEL
- TELECOM
- Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco competente per territorio
- ISPESL
- ASL competente per territorio

Sarà cura dell'Appaltatore assumere in loco, sotto la propria responsabilità, le necessarie informazioni presso i suddetti Enti e assumere con gli stessi ogni necessario accordo inerente la realizzazione ed il collaudo delle opere.

## 14-APPENDICE B

### VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DI FUNZIONAMENTO IMPIANTI DI FORNITURA SERVIZI

#### B.1. GENERALITÀ

Le verifiche e le prove hanno lo scopo di accertare il pieno rispetto delle prescrizioni tecniche contrattuali e la effettiva funzionalità degli impianti. I risultati delle verifiche e prove saranno riportati su appositi verbali. Le verifiche e le prove saranno eseguite in conformità alle norme tecniche vigenti (**UNI, CEI**, ecc.) ove applicabili.

La Direzione Lavori si riserva comunque la facoltà di integrare le prove previste con tutte le verifiche e gli esami che riterrà necessari al fine di verificare la rispondenza, la qualità e le caratteristiche dei materiali e apparecchi impiegati.

L'esecuzione delle verifiche e prove non solleva in alcun modo l'Appaltatore dall'obbligo di assicurare la piena funzionalità degli impianti, e in particolare per quanto attiene alla sicurezza delle persone e delle cose. In particolare dovrà essere verificata, prima dell'utilizzo, la piena e totale funzionalità dei seguenti componenti e impianti (elenco non esaustivo):

- valvole di sicurezza e dispositivi di protezione (termostati, pressostati, interruttori di livello, ecc.)
- centrali e rivelatori di incendio (fumo, gas, ossido di carbonio, elementi a fusione, ecc.)
- protezioni elettriche di massima corrente e differenziali
- collegamenti equipotenziali e di terra

#### B.2. IMPIANTI MECCANICI

Saranno effettuate le seguenti verifiche e prove (elenco non esaustivo e da ritenersi integrato dalle verifiche e prove stabilite dalle norme tecniche vigenti):

- verifica preliminare, per accertare che la fornitura dei materiali sia conforme, qualitativamente e quantitativamente, alle prescrizioni contrattuali;
- prova idraulica a freddo, eseguita durante i lavori di montaggio, eventualmente divisa per porzioni di impianto. Le modalità operative, le pressioni e la durata della prova saranno stabilite dalla Direzione Lavori. In assenza di perdite e/o deformazioni permanenti l'esito si riterrà positivo;
- prova preliminare di funzionamento, portando i circuiti idraulici di riscaldamento e di raffreddamento a regime di circolazione alle rispettive temperature di progetto e verificando che il fluido circoli in tutto l'impianto. L'esito si riterrà positivo se nel periodo di durata fissato dalla Direzione Lavori (comunque non inferiore a 12 ore), non si saranno riscontrate perdite e/o deformazioni permanenti;
- prova di ventilazione per i circuiti di aria calda e fredda con le batterie di riscaldamento e raffreddamento alimentate con acqua alla temperatura di progetto. L'esito si riterrà positivo se nel periodo di durata fissato dalla Direzione Lavori (comunque non inferiore a 12 ore), non si saranno riscontrate perdite e/o deformazioni permanenti.

#### B.3. IMPIANTI ELETTRICI

Prima della consegna dei lavori saranno effettuate le verifiche e le prove di funzionalità in conformità alle indicazioni della Norma CEI 64-8/6:2007.

L'esame a vista deve riguardare le seguenti condizioni, per quanto applicabili:

- a) metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti;
- b) presenza di barriere tagliafiama o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici ;
- c) scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione;
- d) scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione;
- e) presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando;
- f) scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimento alle influenze esterne;
- g) corretta identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- h) dispositivi di comando unipolari connessi ai conduttori di fase;
- i) presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe;

- j) identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti ecc.;
- k) idoneità delle connessioni dei conduttori;
- l) presenza ed adeguatezza dei conduttori di protezione, compresi i conduttori per il collegamento equipotenziale principale e supplementare;
- m) agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

Le prove di funzionalità devono essere fatte con strumenti conformi alla serie delle Norme CEI EN 61557 e, per quanto applicabili, si eseguiranno preferibilmente nell'ordine indicato:

- a) continuità dei conduttori;
- b) resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- c) protezione mediante sistemi SELV e PELV o mediante separazione elettrica ;
- d) resistenza dei pavimenti e delle pareti;
- e) protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- f) protezione addizionale;
- g) prova di polarità;
- h) prova dell'ordine delle fasi;
- i) prove di funzionamento;
- j) caduta di tensione.

Nel caso in cui qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova e ogni altra prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso.