

**COMUNE DI GARESSIO**

**CAPITOLATO SPECIALE  
D'APPALTO**

**SETTEMBRE 2009**

**PARTE PRIMA**  
**DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI**

**CAPO 1**  
**NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO**

**Art. 1**  
**Oggetto dell'appalto**

L'Amministrazione Comunale, a seguito dell'invito emanato dalla Regione Piemonte per la presentazione e la realizzazione di progetti finalizzati allo sviluppo, potenziamento e qualificazione dell'impiantistica sportiva, in relazione al Programma Pluriennale degli Interventi per l'Impiantistica sportiva, in attuazione del Piano Annuale di Intervento per l'anno 2008, ha inteso presentare un progetto per la ristrutturazione della copertura e la riqualificazione energetica dell'edificio ospitante il bocciodromo.

L'edificio oggetto di intervento è un punto di riferimento e di ritrovo per tutta la comunità, è infatti la sede in cui si possono svolgere varie attività sportive, dal fitness al gioco delle bocce a seconda delle esigenze.

L'oggetto dell'appalto consiste nella **ristrutturazione della copertura e riqualificazione energetica dell'edificio bocciodromo.**

- Sono compresi nell'appalto 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 speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi dei quali 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.

**Art. 2**  
**Ammontare dell'appalto**

1. L'importo dei lavori posti a base dell'affidamento è definito come segue:

		<b>Importi in Euro</b>	
<b>a)</b>	<b>Lavori soggetti a ribasso d'asta</b>		<b>221.820,12</b>
<b>b)</b>	<b>Oneri per la sicurezza non soggetti al ribasso d'asta</b>	Oneri intrinseci	
		Oneri aggiuntivi	12.338,45
<b>a)+b)</b>	<b>Importo dei lavori e degli oneri per la sicurezza</b>		<b>234.158,57</b>

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori di cui al comma 1, lettera a), al quale dev'essere applicato il ribasso percentuale sul medesimo importo offerto dall'aggiudicatario in sede di gara al netto di quanto indicato nel successivo punto a1, aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, sopra definito al comma 1, lettera b), non soggetto ad alcun ribasso, di cui al combinato disposto dell'art. 131, comma 3, del D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163 e s.m.i.

**Art. 3**  
**Modalità di stipulazione del contratto**

1. Il contratto sarà stipulato interamente "a corpo" ai sensi dell'Art. 53, IV comma, DLGS 163/2006.

2. L'importo del contratto resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità e alla qualità di detti lavori.
3. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente Articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'Articolo 2, comma 1, lettera a), mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'Articolo 2, comma 1, lettera b), costituiscono vincolo negoziale l'importo degli stessi (per la parte a corpo) e i loro prezzi unitari (per la parte in economia) indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e in particolare, rispettivamente, nella descrizione della parte di lavoro a corpo e nell'elenco dei prezzi unitari, allegati al presente Capitolato speciale.

#### **Art. 4**

#### **Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili**

1. 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 all'allegato «A» al predetto regolamento, i lavori di importo pari a €. 125.969,53 sono classificati nella categoria prevalente di opere «Impianti per la produzione di energia elettrica cat. OG 9».

<b>opere</b>	<b>categoria</b>	<b>Totale in euro</b>
Impianti per la produzione di energia elettrica	OG 9	125.969,53

2. Ai sensi del combinato disposto dell'Articolo 30 del regolamento approvato con d.P.R. 25 gennaio 2000, n. 34, degli Artt. 72, 73 e 74 del D.P.R. 554/99, le parti di lavoro appartenenti alle categorie di lavoro diverse da quella prevalente, d'importo superiore ai 150.000 €. ovvero superiore al 10% dell'importo complessivo dei lavori, con i relativi importi, scorporabili e, a scelta dell'Impresa, subappaltabili, alle condizioni di legge e del presente capitolato Speciale sono le seguenti:

<b>opere</b>	<b>categoria</b>	<b>Totale in euro</b>
Finiture di opere generali di natura tecnica	OS 8	44.239,00
Edifici civili e industriali	OG 1	51.611,59

## **CAPO 2**

### **DISCIPLINA CONTRATTUALE**

#### **Art. 5**

#### **Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto**

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

#### **Art. 6**

## Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto:
- a) il presente Capitolato speciale d'appalto comprese le tabelle allegate allo stesso, queste ultime con le limitazioni previste dal Capitolato medesimo;
  - b) tutti gli elaborati grafici e tecnici del progetto esecutivo distinti come l'allegato prospetto sottostante:

Elaborato tecnico o grafico		Descrizione	Codice elaborato	
Relazione descrittiva		a) Descrizione criteri utilizzati per le scelte progettuali, materiali scelti, economia di b) aspetti topografici, geologici, idrogeologici, ecc. c) indicare soluzioni per superamento delle barriere architettoniche d) Idoneità reti esterne e compatibilità con l'intervento e) Eventuali opere di completamento o finiture esterne	E.A.R.01	
Relazione paesaggistica			E.A.R.02	
Quadro economico			E.A.R.03	
Computo metrico estimativo			E.A.R.04	
Elenco prezzi			E.A.R.05	
Analisi dei prezzi			E.A.R.06	
Schema di contratto			E.A.R.07	
Capitolato speciale			E.A.R.08	
Piano di sicurezza e di coordinamento	COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA		E.P.R.01	
Cronoprogramma			E.P.R.02	
Analisi dei rischi			E.P.R.03	
Stima dei costi della sicurezza			E.P.R.04	
Fascicolo di manutenzione			E.P.R.05	
Planimetria di cantiere			scala 1:200	E.P.G.01
OPERE EDILI Elaborati grafici	ARCHITETTONICO	Estratto di mappa catastale, ortofoto, carta tecnica regionale, estratto di P.R.G.C. e documentazione fotografica	scala 1:5000 1:10000	E.A.G.01
		Pianta, prospetti, sezione e pianta delle coperture	scala 1:100	E.A.G.02
		Distribuzione in pianta del sistema di sicurezza per operare sulle coperture - schemi e foto	scala 1:100	E.A.G.03
OPERE ELETTRICHE Elaborati grafici	ELETTRICO	Impianto fotovoltaico - planimetria di installazione	scala 1:100	E.E.G.01
		Impianto fotovoltaico - schema di collegamento	scala 1:100	E.E.G.02

- c) la descrizione delle voci e dei lavori, limitatamente alle caratteristiche tecniche e prestazionali;
  - d) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'Articolo 12, del decreto legislativo n. 494 del 1996 e le proposte integrative al predetto piano;
  - e) il piano operativo di sicurezza;
  - f) il cronoprogramma dei lavori.
2. Fanno inoltre parte integrante del contratto tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
- la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;

- il Capitolato generale d'appalto approvato con D.M. 19/04/2000 n. 145;
  - l'Articolo 18 della legge 19 marzo 1990, n. 55 e successive modifiche ed integrazioni;
  - il Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
- il computo metrico e il computo metrico estimativo;
4. L'appalto, oltre che dalle norme sopra citate, e' regolato da tutte le leggi statali e regionali, relativi regolamenti, dalle istruzioni vigenti, inerenti e conseguenti l'oggetto del presente appalto, che l'Appaltatore, con la firma del contratto, dichiara di conoscere integralmente impegnandosi all'osservanza delle stesse.
- Per l'installazione, la trasformazione, l'ampliamento e la manutenzione degli impianti di cui all'Art. 1 della legge 5 marzo 1990 n. 46 e s.m.i. l'appaltatore, l'impresa associata o il subappaltatore devono possedere la prescritta abilitazione. In ogni caso le imprese installatrici sono tenute ad eseguire gli impianti a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali parimenti costruiti a regola d'arte. I materiali ed i componenti realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza dell'Ente italiano di unificazione (UNI) e del Comitato elettrotecnico italiano (CEI), nonche' nel rispetto di quanto prescritto dalla legislazione tecnica vigente in materia, si considerano costruiti a regola d'arte. Esse sono tenute alla presentazione della dichiarazione di conformita' o di collaudo degli impianti, cosi' come prescritto dagli Artt. 9 e 13 della legge 46/1990.

#### **Art. 7**

#### **Disposizioni particolari riguardanti l'appalto**

1. La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

#### **Art. 8**

#### **Fallimento dell'appaltatore**

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale delle facoltà prevista all'art. 36 del Dlgs 163/2006 e s.m.i.

#### **Art. 9**

#### **Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione**

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto concerne gli aspetti procedurali ed i rapporti tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, per quanto non diversamente previsto dalle disposizioni contrattuali, si fa riferimento esplicito alla disciplina del regolamento di cui al D.P.R. 554/99.

### **CAPO 3**

### **TERMINI PER L'ESECUZIONE**

#### **Art. 10**

#### **Consegna e inizio dei lavori**

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

2. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, alla consegna dei lavori, ai sensi dell'Articolo 129 commi 1 e 4 del Regolamento; in tal caso il Direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente a norma dell'Art. 130 comma III del Regolamento.
3. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, viene fissato un termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di 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'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
4. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta; deve altresì trasmettere, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva.

## **Art. 11**

### **Direzione lavori ed ordini di servizio**

1. Ai sensi dell'Art. 123 del D.P.R. 21/12/1999 n. 554 le stazioni appaltanti, prima della gara, istituiscono un ufficio di direzione dei lavori, costituito da un direttore dei lavori ed eventualmente, in relazione alla dimensione ed alla tipologia e categoria dell'intervento, da uno o più assistenti con funzioni di direttore operativo o di ispettore di cantiere, i quali svolgeranno le funzioni previste dagli Artt. 124, 125, 126 del D.P.R. 21/12/1999 N. 554. In particolare il Direttore dei Lavori svolgerà i compiti di coordinamento, direzione, supervisione e controllo tecnico-contrattuale attenendosi alla normativa di cui al D.P.R. 21/12/1999 n. 554.
2. Il Direttore dei Lavori agisce in piena autonomia operativa a tutela degli interessi dell'Amministrazione Appaltante; egli ha la responsabilità dell'accettazione dei materiali e dell'esecuzione dei lavori in conformità ai patti contrattuali nonché la responsabilità del coordinamento e della supervisione dell'attività di tutto l'ufficio di direzione dei lavori.
3. Il Direttore dei Lavori è l'unico interlocutore dell'Appaltatore per quanto riguarda gli aspetti tecnici ed economici del contratto.
4. I direttori operativi hanno il compito di verificare che lavorazioni di singole parti dei lavori appaltati da realizzare (opere geotecniche e fondazionali, strutture, opere di finitura, impianti tecnologici o altro) sia eseguite regolarmente nell'osservanza delle clausole contrattuali. I direttori operativi rispondono della loro attività di verifica direttamente al direttore dei lavori.
5. Gli ispettori di cantiere sono addetti alla sorveglianza continua dei lavori in conformità delle prescrizioni stabilite nel presente Capitolato; la posizione di ogni ispettore e' ricoperta da una sola persona che esercita la sua attività in un unico turno di lavoro. Essi saranno presenti a tempo pieno durante il periodo di svolgimento di lavori che richiedono controllo quotidiano, nonché durante le fasi di collaudo e delle eventuali manutenzioni.
6. L'ordine di servizio è l'atto mediante il quale sono impartite tutte le disposizioni e istruzioni da parte del direttore dei lavori all'appaltatore; gli ordini di servizio sono redatti in due copie, sottoscritte del direttore dei lavori, emanate e comunicate all'appaltatore che li restituisce firmati per avvenuta conoscenza. Gli ordini di servizio non costituiscono sede per l'iscrizione di eventuali riserve e debbono essere eseguiti con la massima cura e prontezza nel rispetto delle norme di contratto e di Capitolato. L'Appaltatore non può mai rifiutarsi di dare loro immediata esecuzione anche quando si tratti di lavoro da farsi di notte e nei giorni festivi o in più luoghi contemporaneamente sotto pena di esecuzione di ufficio, sono addebito della eventuale maggiore spesa. Resta comunque fermo il suo diritto di avanzare per iscritto le osservazioni che ritenesse opportuno fare in merito all'ordine impartito.
7. L'Appaltatore dovrà assicurare in qualsiasi momento ai componenti designati delle predette strutture, l'accesso alla zona dei lavori e dovrà fornire tutta l'assistenza necessaria

per agevolare l'espletamento del loro compito, nonchè mettere loro a disposizione il personale sufficiente ed i materiali occorrenti per le prove, i controlli, le misure e le verifiche previste dal presente capitolato.

#### **Art. 12**

##### **Rappresentante dell'appaltatore e domicilio della ditta appaltatrice**

1. L'appaltatore, ai sensi dell'Art. 2 del capitolato generale, deve avere domicilio nel luogo dove ha sede l'ufficio di direzione dei lavori, ove non abbia in tale luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso la sede dell'Amministrazione Appaltante
2. L'appaltatore ha l'obbligo altresì di comunicare, con i medesimi termini e modalità, il nominativo del proprio rappresentante, del quale, se diverso da quello che ha sottoscritto il contratto, dev'essere presentata procura speciale che gli conferisca i poteri per tutti gli adempimenti spettanti ad esso aggiudicatario e inerenti l'esecuzione del contratto.

#### **Art. 13**

##### **Termini per l'ultimazione dei lavori**

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **60 (sessanta)** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Il termine previsto può essere sospeso, a discrezione della direzione lavori, e rimanere sospeso per non più di 60 giorni, con ripresa della decorrenza dei termini dopo l'ordine di ripresa dei lavori.
3. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali.
4. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo collaudo parziale, di parti funzionali delle opere.

#### **Art. 14**

##### **Sospensioni e proroghe**

1. Qualora cause di forza maggiore, avverse condizioni climatiche od altre simili circostanze impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale. Cessate le cause della sospensione la direzione dei lavori ordina la ripresa dei lavori redigendo l'apposito verbale.
2. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere con domanda motivata proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse dalla direzione dei lavori purché le domande pervengano prima della scadenza del termine anzidetto.
3. A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l'appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese o forniture, se esso appaltatore non abbia tempestivamente per iscritto denunciato alla Stazione appaltante il ritardo imputabile a dette ditte, imprese o fornitori.
4. I verbali per la concessione di sospensioni o proroghe, redatti con adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori e controfirmati dall'appaltatore e recanti l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori, devono pervenire al responsabile del procedimento entro il quinto giorno naturale successivo alla loro redazione e devono essere restituiti controfirmati dallo stesso o dal suo delegato; qualora il responsabile del procedimento non si pronunci entro trenta giorni dal ricevimento, i verbali si danno per riconosciuti e accettati dalla Stazione appaltante.
5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del relativo verbale, accettato dal responsabile del procedimento 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 responsabile del procedimento.

6. Il verbale di sospensione ha efficacia dal terzo giorno antecedente la sua presentazione al responsabile del procedimento, qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione ovvero rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

#### **Art. 16** **Penali in caso di ritardo**

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori dei lavori viene applicata una penale pari allo 0.5 per mille dell'importo contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
  - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'Articolo 12, comma 4;
  - b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
  - c) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
  - d) nel rispetto delle soglie temporali fissate a tale scopo nel cronoprogramma dei lavori di cui all'Articolo 16;
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a) e d), è recuperata sul successivo SAL, qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui all'Articolo 16.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b) è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione di quelli non accettabili o danneggiati.

1. Tutte le penali di cui al presente Articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.

L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi del comma 1 non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale;. Qualora il ritardo nell'esecuzione dei lavori determini un importo complessivo della penale superiore al 10% dell'importo contrattuale, l'Amministrazione promuove l'avvio delle procedure previste dall'art. 136 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.

L'applicazione delle penali di cui al presente Articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

#### **Art. 17** **Programma dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma**

1. I lavori devono essere comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante e trova applicazione la disciplina di cui al comma 3.
2. Entro 10 giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore deve predisporre e consegnare alla direzione lavori un proprio programma dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e dev'essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
3. Il programma dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante semplice ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
  - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;

- b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
- c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
- d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'Articolo 5 del decreto legislativo n. 494 del 1996.

### **Art. 18** **Inderogabilità dei termini di esecuzione**

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare e continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
  - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
  - b) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o concordati con questa;
  - c) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
  - d) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal Capitolato speciale d'appalto;
  - e) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
  - f) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

### **Art. 19** **Risoluzione del contratto per grave inadempimento, grave irregolarità e grave ritardo**

1. Quando il direttore dei lavori accerta che comportamenti dell'appaltatore concretano grave inadempimento alle obbligazioni di contratto tale da compromettere la buona riuscita dei lavori, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente e che devono essere accreditati all'appaltatore.
2. Su indicazione del responsabile del procedimento il direttore dei lavori formula la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento.
3. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dispone la risoluzione del contratto.
4. Qualora, al fuori dei precedenti casi, l'esecuzione dei lavori ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del programma, il direttore dei lavori gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, per compiere i lavori in ritardo, e da' inoltre le prescrizioni ritenute necessarie.  
Il termine decorre dal giorno di ricevimento della comunicazione.
5. Scaduto il termine assegnato, il direttore dei lavori verifica, in contraddittorio con l'appaltatore, o, in sua mancanza, con l'assistenza di due testimoni, gli effetti dell'intimazione impartita, e ne compila processo verbale da trasmettere al responsabile del procedimento.

6. Sulla base del processo verbale, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante, su proposta del responsabile del procedimento, delibera la risoluzione del contratto".

## **CAPO 4 DISCIPLINA ECONOMICA**

### **Art. 20 Anticipazione e pagamenti in acconto**

1. Ai sensi dell'Articolo 5, comma 1, del decreto-legge 28 marzo 1997, n. 79, convertito con modificazioni dalla legge 28 maggio 1997, n. 140 e s.m.i., non è dovuta alcuna anticipazione.
2. I pagamenti avvengono per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, aumentati degli eventuali materiali utili a piè d'opera depositati in cantiere (questi ultimi valutati per la metà del loro importo), contabilizzati al netto del ribasso d'asta, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, secondo quanto stabilito agli Articoli 26, 27 e 28, raggiungano un importo non inferiore a **70.000/00 euro (Euro settantantamila,00)**, al netto della ritenuta di cui al comma 3.
3. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
4. Entro i 45 giorni successivi all'avvenuto raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti di cui al comma 1, deve essere redatta la relativa contabilità ed emesso il conseguente certificato di pagamento.
5. La Stazione appaltante deve provvedere al pagamento del predetto certificato e su presentazione di regolare fattura ed entro i successivi 90 giorni dal ricevimento della fattura medesima, mediante emissione dell'apposito mandato e l'erogazione a favore dell'appaltatore ai sensi dell'Articolo 185 del T.U. delle leggi sull'ordinamento degli Enti Locali approvato con D. Lgs. 18/08/2000 n. 267.
6. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.

### **Art. 21 Pagamenti a saldo**

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 30 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; redatto il verbale di ultimazione, viene rilasciata l'ultima rata d'acconto, qualunque sia la somma a cui possa ascendere.
2. Il conto finale dei lavori è sottoscritto dall'appaltatore e, per la Stazione appaltante, dal responsabile del procedimento entro 30 giorni dalla sua redazione ai sensi del comma 1.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'Articolo 20, comma 2, nulla ostando, è pagata su presentazione di regolare fattura, dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio (o di regolare esecuzione) dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio (o di regolare esecuzione), ed entro i successivi 90 giorni dal ricevimento della fattura medesima.
4. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'Articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. La garanzia fideiussoria di cui al comma 4 deve avere validità ed efficacia non inferiore a *32 (lavori soggetti a collaudo)* mesi dalla data di ultimazione dei lavori e può essere prestata, a scelta dell'appaltatore, mediante adeguamento dell'importo garantito o altra estensione avente gli stessi effetti giuridici, della garanzia fideiussoria già depositata a titolo di cauzione definitiva al momento della sottoscrizione del contratto.

6. Salvo quanto disposto dall'Articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

**Art. 22**  
**Revisione prezzi**

1. E' esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'Articolo 1664, primo comma, del codice civile.
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 dei lavori al netto del ribasso d'asta, 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 2 per cento, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.

**Art. 23**  
**Cessione del contratto e cessione dei crediti**

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi e per gli effetti dell'Art. 115 del Regolamento.

**CAPO 5**  
**DISPOSIZIONI SUI CRITERI CONTABILI PER LA LIQUIDAZIONE DEI LAVORI**

**Art. 25**  
**Accertamento, misurazione e contabilizzazione dei lavori**

1. La Direzione Lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento ed alla misurazione delle opere compiute: l'Appaltatore metterà a disposizione tutto il personale, i materiali e le attrezzature necessarie per le operazioni di tracciamento e misura dei lavori nè potrà senza autorizzazione scritta della Direzione Lavori distruggere o rimuovere capisaldi o eliminare le tracce delle operazioni effettuate anche se terminate.
2. Ove l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale, i maggiori oneri che si dovranno per conseguenza sostenere gli verranno senz'altro addebitati; in tal caso, inoltre, l'appaltatore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.

**Art. 26**  
**Valutazione dei lavori a corpo**

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione del lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'Arte.

3. L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.

#### **Art. 27**

#### **Valutazione dei lavori a misura**

1. In corso d'opera, qualora debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi dell'Articolo 33, e queste non siano valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'Articolo 35, comma 2, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".
2. Nessuna variazione o introduzione di lavori a misura può riguardare lavori, forniture, prestazioni, o loro parti, che per la loro caratteristica, natura, entità, debbano essere intesi già compresi, direttamente o indirettamente, nel lavoro a corpo come definito all'Articolo 26.
3. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del Capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
4. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.

#### **Art. 28**

#### **Valutazione dei lavori in economia**

La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dalle norme vigenti. Per ogni altro aspetto trovano applicazione le disposizioni relative alla valutazione dei lavori a misura di cui all'Articolo 27.

### **CAPO 6**

### **CAUZIONI E GARANZIE**

#### **Art. 29**

#### **Cauzione e garanzia fidejussoria**

1. Ai fini della partecipazione alla gara e a garanzia dell'esecuzione del contratto dovranno essere presentate idonee garanzie e cauzioni nelle forme e negli importi previste dagli art. 75 e 113 del Dlgs 163/2006.

#### **Art. 30**

#### **Assicurazioni a carico dell'impresa**

1. L'appaltatore è obbligato, almeno 10 gg prima della consegna dei lavori, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati e che copra i danni subiti dalla stessa 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, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori, sino alla data di emissione del certificato di collaudo.
2. Tale assicurazione contro i rischi dell'esecuzione deve essere stipulata per una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto; il massimale per l'assicurazione contro la responsabilità civile verso terzi non deve essere inferiore a

Duemilionicinquecentomila/00 euro (Euro 2.500.000,00); tale polizza deve specificamente prevedere l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, della direzione dei lavori e dei collaudatori in corso d'opera. Le polizze di cui al presente comma devono recare espressamente il vincolo a favore della Stazione appaltante e devono coprire l'intero periodo dell'appalto fino al termine previsto per l'approvazione del certificato di collaudo provvisorio.

3. La garanzia assicurativa prestata dall'appaltatore copre senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, la garanzia assicurativa prestata dalla mandataria capogruppo copre senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

## **CAPO 7 DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE**

### **Art. 31**

#### **Variazione dei lavori (artt. 114-132 Dlgs 163/2006)**

1. Le varianti in corso d'opera possono essere ammesse, sentito il progettista e il direttore dei lavori, esclusivamente qualora ricorra uno dei seguenti motivi:

a) per esigenze derivanti da sopravvenute disposizioni legislative e regolamentari;

b) per cause impreviste e imprevedibili accertate nei modi stabiliti dal regolamento, o per l'intervenuta possibilità di utilizzare materiali, componenti e tecnologie non esistenti al momento della progettazione che possono determinare, senza aumento di costo, significativi miglioramenti nella qualità dell'opera o di sue parti e sempre che non alterino l'impostazione progettuale;

c) per la presenza di eventi inerenti alla natura e alla specificità dei beni sui quali si interviene verificatisi in corso d'opera, o di rinvenimenti imprevisti o non prevedibili nella fase progettuale;

d) nei casi previsti dall'articolo 1664, comma 2, del codice civile;

e) per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione; in tal caso il responsabile del procedimento ne dà immediatamente comunicazione all'Osservatorio e al progettista.

2. I titolari di incarichi di progettazione sono responsabili per i danni subiti dalle stazioni appaltanti in conseguenza di errori o di omissioni della progettazione di cui al comma 1, lettera e). Nel caso di appalti avente ad oggetto la progettazione esecutiva e l'esecuzione di lavori, l'appaltatore risponde dei ritardi e degli oneri conseguenti alla necessità di introdurre varianti in corso d'opera a causa di carenze del progetto esecutivo.

3. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10 per cento per i lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro e al 5 per cento per tutti gli altri lavori delle categorie di lavoro dell'appalto e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato per la realizzazione dell'opera. Sono inoltre ammesse, nell'esclusivo interesse dell'amministrazione, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempreché non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5 per cento dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.

4. Ove le varianti di cui al comma 1, lettera e), eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, il soggetto aggiudicatore procede alla risoluzione del contratto e indice una nuova gara alla quale è invitato l'aggiudicatario iniziale.

5. La risoluzione del contratto, ai sensi del presente articolo, dà luogo al pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

6. Ai fini del presente articolo si considerano errore o omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

#### **Art. 32**

#### **Prezzi applicabili ai nuovi lavori**

Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione di prezzi unitari contrattuali come determinati ai sensi dell'Articolo 3, commi 3 e 4.

#### **Art. 33**

#### **Nuovi prezzi**

Qualora negli atti di cui al comma 1 non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui di cui all'Art. 136 del regolamento generale sui lavori pubblici.

### **CAPO 8**

### **DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA**

#### **Art. 34**

#### **Norme di sicurezza generali**

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
3. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente Articolo.

#### **Art. 35**

#### **Sicurezza sul luogo di lavoro**

1. L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
2. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'Articolo 3 del decreto legislativo n. 626 del 1994, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

#### **Art. 36**

#### **Piani di sicurezza**

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del decreto legislativo 81/2008 e s.m.i.

2. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:
  - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
  - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
3. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
4. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, nei casi di cui al comma 2, lettera a), le proposte si intendono accolte.
5. Qualora il coordinatore non si sia pronunciato entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi nei casi di cui al comma 2, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
6. Nei casi di cui al comma 2, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
7. Nei casi di cui al comma 2, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

### **Art. 37** **Piano operativo di sicurezza**

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella 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. Il piano operativo di sicurezza comprende il documento di valutazione dei rischi di cui all'Articolo 4, commi 1, 2 e 7, e gli adempimenti di cui all'Articolo 7, comma 1, lettera b), del decreto legislativo 81/2008 e contiene inoltre le notizie di cui all'Articolo 4, commi 4 e 5 dello stesso decreto, con riferimento allo specifico cantiere.
2. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'Articolo 38, previsto dall'Articolo 4, comma 1, lettera a) e dall'Articolo 12, del decreto legislativo n. 81/2008.

### **Art. 38** **Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza**

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'Articolo 3 del decreto legislativo n. 81/2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli Articoli 8 e 9 e all'allegato IV del decreto legislativo n. 81/2008.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, ai regolamenti di attuazione e alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, Artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di

tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

4. Il piano di sicurezza ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

## **CAPO 9 DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO**

### **Art. 39 (art. 118 Dlgs 163/2006) Subappalto**

1. I soggetti affidatari dei contratti di cui al presente codice sono tenuti a seguire in proprio le opere o i lavori, i servizi, le forniture compresi nel contratto. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità, salvo quanto previsto nell'articolo 116 del Dlgs 163/2006.
2. La stazione appaltante e' tenuta ad indicare nel progetto e nel bando di gara le singole prestazioni e, per i lavori, la categoria prevalente con il relativo importo, nonche' le ulteriori categorie, relative a tutte le altre lavorazioni previste in progetto, anch'esse con il relativo importo. Tutte le prestazioni nonche' lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano, sono subappaltabili e affidabili in cottimo, ferme restando le vigenti disposizioni che prevedono per particolari ipotesi il divieto di affidamento in subappalto. Per i lavori, per quanto riguarda la categoria prevalente, con il regolamento, e' definita la quota parte subappaltabile, in misura eventualmente diversificata a seconda delle categorie medesime, ma in ogni caso non superiore al trenta per cento. Per i servizi e le forniture, tale quota e' riferita all'importo complessivo del contratto. L'affidamento in subappalto o in cottimo e' sottoposto alle seguenti condizioni:
  - 1) che i concorrenti all'atto dell'offerta o l'affidatario, nel caso di varianti in corso di esecuzione, 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;
  - 2) che l'affidatario provveda al deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni;
  - 3) che al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmetta altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal presente codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante il possesso dei requisiti generali di cui all'articolo 38;
  - 4) che non sussista, nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge 31 maggio 1965, n. 575, e successive modificazioni.
3. Nel bando di gara la stazione appaltante indica che provvederà a corrispondere direttamente al subappaltatore o al cottimista l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite o, in alternativa, che e' fatto obbligo agli affidatari di trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei loro confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da essi affidatari corrisposti al subappaltatore o cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate. Nel caso di pagamento diretto, 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.
4. L'affidatario deve praticare, per le prestazioni affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento.
5. Per i lavori, nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, nonche' i dati di cui al comma 2, n. 3).

6. L'affidatario e' 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 le prestazioni; e', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di cui al comma 7. L'affidatario e, suo tramite, i subappaltatori trasmettono periodicamente all'amministrazione o ente committente copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi, nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva.
7. I piani di sicurezza di cui all'articolo 131 del Dlgs 163/2006 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario e' tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere e' responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
8. L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine 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.
9. L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.
10. Le disposizioni dei commi 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente le prestazioni scorporabili, nonché alle associazioni in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto; si applicano altresì alle concessioni per la realizzazione di opere pubbliche e agli affidamenti con procedura negoziata.
11. Ai fini del presente articolo e' considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono 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 delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare. Il subappaltatore non può subappaltare a sua volta le prestazioni salvo che per la fornitura con posa in opera di impianti e di strutture speciali da individuare con il regolamento; in tali casi il fornitore o 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 2, numero 4). E' fatto obbligo all'affidatario di comunicare alla stazione appaltante, per tutti i sub-contratti stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.
12. Ai fini dell'applicazione dei commi precedenti, le seguenti categorie di forniture o servizi, per le loro specificità, non si configurano come attività affidate in subappalto:
  - a) l'affidamento di attività specifiche a lavoratori autonomi;
  - b) la subfornitura a catalogo di prodotti informatici.

**Art. 42**  
**Responsabilità in materia di subappalto**

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il direttore dei lavori e il responsabile del procedimento, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'Articolo 5 del decreto legislativo n. 494 del 1996 , provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni penali previste dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

#### **Art. 43**

#### **Pagamento dei subappaltatori**

1. La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.

### **CAPO 10**

### **CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO**

#### **Art. 44**

#### **Controversie**

1. Qualora a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare in misura sostanziale e in ogni caso non inferiore al dieci per cento dell'importo contrattuale, si applicano i procedimenti volti al raggiungimento di un accordo bonario secondo le modalità previste dall'art.240 D.Lgs. 163/2006 (art. 81, direttiva 2004/18; art. 72, direttiva 2004/17; art. 31 bis, l. n. 109/1994; art. 149, D.P.R. n. 554/1999). In ogni caso tali riserve devono essere considerate accettabili e confermate.
2. Ove non si proceda all'accordo bonario, ai sensi del comma 1, e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione delle controversie è attribuita a un arbitrato, così come previsto dall'art.241 D.Lgs. 163/2006.
3. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

#### **Art. 45**

#### **Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera**

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
  - a)- nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
  - b)- i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o Artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
  - c)- è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;

d)-è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.

3. In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del 20 per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

#### **Art. 46**

#### **Rescissione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori**

1. La Stazione appaltante può dichiarare rescisso il contratto, oltre che nei casi previsti dal regolamento, anche nei seguenti casi:
  - a) quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli dal direttore dei lavori, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti, in relazione alla violazione delle norme sostanziali sul subappalto;
  - b) nel caso di mancato rispetto delle ingiunzioni fattegli dalla Stazione appaltante nei modi e nei termini previsti dal regolamento, per ritardo nell'inizio o per ingiustificata sospensione dei lavori o per ritardo rispetto al programma di esecuzione dei lavori, inadempienza che, in relazione alle caratteristiche e alle finalità dell'appalto, viene contrattualmente configurata come negligenza grave o contravvenzione da parte dell'appaltatore agli obblighi e alle condizioni stipulate;
  - c) nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 626 del 1994 e al decreto legislativo n. 494 del 1996, o ai piani di sicurezza di cui all'Articolo 31, comma 1-bis, lettere a) e c), della legge n. 109 del 1994, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal coordinatore per la sicurezza.
2. Nei casi di rescissione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ritorno, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
3. In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
4. Nei casi di rescissione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
  - a) ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle pArti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
  - b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
    - 1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
    - 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;

- 3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.
5. Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, come definite dall'Articolo 25, comma 5-bis, della legge n. 109 del 1994, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

## **CAPO 11 DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE**

### **Art. 47 Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione**

1. 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 trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. 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 a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito Articolo del presente Capitolato speciale, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. L'ente 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, ovvero nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.
4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione del collaudo finale da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal Capitolato speciale.

### **Art. 48 Termini per il collaudo**

1. Il certificato di collaudo, redatto secondo le modalità indicate dal titolo II del D.P.R. 554/99, è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel Capitolato speciale o nel contratto.
3. Qualora durante il collaudo venissero accertati i difetti di cui all'Art. 197 comma 2 del D.P.R. 554/99, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire tutti i lavori che il Collaudatore riterrà necessari, nel tempo dallo stesso assegnato.
4. Nell'ipotesi prevista dal comma 3 dell'Art. 197 del D.P.R. 554/99 l'organo di collaudo determinerà nell'emissione del certificato la somma che, in conseguenza dei riscontrati difetti, deve detrarsi dal credito dell'appaltatore, salvo il maggior onere che rimane comunque a carico dell'appaltatore.

**Art. 49**  
**Presa in consegna dei lavori ultimati**

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del responsabile del procedimento, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente Capitolato speciale.

**CAPO 12**  
**NORME FINALI**

**Art. 50**  
**Qualità e accettazione dei materiali in genere**

1. I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto devono corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e nei regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni, devono essere delle migliori qualità esistenti in commercio, in rapporto alla funzione cui sono stati destinati; in ogni caso i materiali, prima della posa in opera, devono essere riconosciuti idonei e accettati dalla direzione Lavori, anche a seguito di specifiche prove di laboratorio o di certificazioni fornite dal produttore.
2. Qualora la direzione dei lavori rifiuti una qualsiasi provvista di materiali in quanto non adatta all'impiego, l'impresa deve sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati devono essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e a spese della stessa impresa.
3. In materia di accettazione dei materiali, qualora eventuali carenze di prescrizioni comunitarie, nazionali e regionali, ovvero la mancanza di precise disposizioni nella descrizione contrattuale dei lavori possano dare luogo a incertezze circa i requisiti dei materiali stessi, la direzione lavori ha facoltà di ricorrere all'applicazione di norme speciali, ove esistano, siano esse nazionali o estere.
4. Entro 60 gg. dalla consegna dei lavori o, in caso di materiali o prodotti di particolare complessità, entro 60 gg. antecedenti il loro utilizzo, l'appaltatore presenta alla direzione lavori, per l'approvazione la campionatura completa di tutti i materiali, manufatti, prodotti, ecc. previsti o necessari per dare finita in ogni sua parte l'opera oggetto dell'appalto.
5. L'accettazione dei materiali da parte della direzione dei lavori non esenta l'appaltatore dalla totale responsabilità della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

**Art. 51**  
**Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore**

1. Oltre agli oneri di cui al Capitolato generale d'appalto approvato con D.M. LL.PP. 19/04/2000 n. 145, agli altri indicati nel presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi di cui ai commi che seguono.
2. La fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere

- eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal Capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'Articolo 1659 del codice civile.
3. I movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante.
  4. L'assunzione in proprio, tenendone sollevata la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative, comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dovute dall'impresa appaltatrice a termini di contratto;
  5. L'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, che viene datato e conservato;
  6. Le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti in sito rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
  7. Il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire.
  8. Il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore.
  9. Concedere, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza.
  10. La pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte. **E' a carico dell'Impresa appaltatrice, l'obbligo di effettuare una accurata e completa pulizia dei locali, tale da consentirne l'uso immediato; il mancato adempimento comporterà la non accettazione dei lavori stessi.**
  11. Le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori dei servizi di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza.
  12. L'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili.
  13. La fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere.

14. La costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere dei locali ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, macchina da scrivere, macchina da calcolo e materiale di cancelleria.
15. La predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna.
16. La consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal capitolato speciale o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale.
17. L'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma.
18. L'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
19. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, rogge, privati, Provincia, ANAS, ENEL, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
20. E' a carico dell'Impresa appaltatrice il collaudo statico delle strutture delle opere in oggetto; l'appaltatore dovrà sottoporre una terna di collaudatori alla stazione appaltante, che sceglierà il professionista a cui affidare l'incarico.
21. A fine lavori l'appaltatore dovrà fornire alla Stazione appaltante i seguenti documenti:
  - Dichiarazione di conformità o di collaudo degli impianti, così come prescritto dagli Artt. 9 e 13 della legge 46/1990;
  - Dichiarazione rilasciata da professionista, competente in materia e iscritto all'albo professionale relativo (perito o ingegnere) in cui si attesti che tutte le opere elettriche eseguite nel corso dell'appalto sono conformi alla Legge 186/68;
  - Perizia giurata attestante la funzionalità e l'efficienza dei dispositivi, dei sistemi e degli impianti di protezione attiva antincendio a firma di professionista abilitato ai sensi della Legge 818/84 ed iscritto negli elenchi del Ministero dell'Interno;
  - Certificazioni relative agli estintori di nuova installazione;
  - Per gli elementi strutturali portanti o separanti classificati ai fini della resistenza al fuoco sarà necessario fornire le certificazioni di resistenza al fuoco dell'elemento rilasciata da laboratori autorizzati, la dichiarazione di corrispondenza dell'elemento in opera con quello certificato e della corretta posa in opera a firma dell'installatore con allegate le dichiarazioni di conformità del materiale a del prodotto da parte del fornitore e copie dell'omologazione del prototipo. Dalla dichiarazione si devono evincere tipologia, dati commerciali d'identificazione e ubicazione dei materiali o prodotti;
  - Per i materiali classificati ai fini della reazione al fuoco sarà necessario fornire le dichiarazioni di corretta posa in opera a firma dell'installatore, da cui si devono evincere tipologia, dati commerciali d'identificazione e ubicazione dei materiali o prodotti, e alle quali sono allegate le dichiarazioni di conformità del materiale o del prodotto da parte del fornitore e copie dell'omologazione del prototipo;

- Per i serramenti e le porte classificati REI 60, REI 120 o REI 180 ai fini della resistenza al fuoco sarà necessario fornire le dichiarazioni di corretta posa in opera a firma dell'installatore, da cui si devono evincere tipologia, dati commerciali d'identificazione e ubicazione dei materiali o prodotti, e alle quali sono allegati le dichiarazioni di conformità del materiale o del prodotto da parte del fornitore e copie dell'omologazione del prototipo;
- Per i maniglioni antipánico installati sulle porte delle vie di fuga sarà necessario fornire le dichiarazioni di corretta posa in opera a firma dell'installatore, da cui si devono evincere tipologia, dati commerciali d'identificazione e ubicazione dei materiali o prodotti, e alle quali sono allegati le dichiarazioni di conformità del materiale o del prodotto da parte del fornitore e copie delle certificazioni dei prodotti rilasciati dalla ditta produttrice;
- Denuncia all'ISPESL dei nuovi impianti ascensori e di terra;
- Quant'altro richiesto dai capitolati specifici relativi a impianti e opere strutturali.

#### **Art. 52**

#### **Obblighi speciali a carico dell'appaltatore**

1. L'appaltatore è obbligato alla tenuta delle scritture di cantiere e in particolare:
  - a) il libro giornale a pagine previamente numerate nel quale sono registrate, a cura dell'appaltatore:
    - tutte le circostanze che possono interessare l'andamento dei lavori: condizioni meteorologiche, maestranza presente, fasi di avanzamento, date dei getti in calcestruzzo armato e dei relativi disarmi, stato dei lavori eventualmente affidati all'appaltatore e ad altre ditte,
    - le disposizioni e osservazioni del direttore dei lavori,
    - le annotazioni e contro deduzioni dell'impresa appaltatrice,
    - le sospensioni, riprese e proroghe dei lavori;
  - b) il libro dei rilievi o delle misure dei lavori, che deve contenere tutti gli elementi necessari all'esatta e tempestiva contabilizzazione delle opere eseguite, con particolare riguardo a quelle che vengono occultate con il procedere dei lavori stessi; tale libro, aggiornato a cura dell'appaltatore, è periodicamente verificato e vistato dal Direttore dei Lavori; ai fini della regolare contabilizzazione delle opere, ciascuna delle parti deve prestarsi alle misurazioni in contraddittorio con l'altra parte;
  - c) note delle eventuali prestazioni in economia che sono tenute a cura dell'appaltatore e sono sottoposte settimanalmente al visto del direttore dei lavori e dei suoi collaboratori (in quanto tali espressamente indicati sul libro giornale), per poter essere accettate a contabilità e dunque retribuite.
2. L'appaltatore è obbligato a produrre alla direzione dei lavori adeguata documentazione fotografica, in relazione a lavorazioni di particolare complessità, ovvero non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione o comunque a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, deve recare in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state effettuate le relative rilevazioni.

#### **Art. 53**

#### **Custodia del cantiere**

1. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

#### **Art. 54**

#### **Cartello di cantiere**

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito n. 1 esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

**Art. 55**  
**Spese contrattuali, imposte, tasse**

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
  - a) le spese contrattuali;
  - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
  - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
  - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
2. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
3. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.

## **PARTE SECONDA PRESCRIZIONI TECNICHE**

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI, MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO, ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI.

### **Art. 56 Generalità**

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o Artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

I materiali dovranno soddisfare le normative vigenti al momento dell'appalto.

Tutti i materiali occorrenti per i lavori dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio ed essere accettati, previa campionatura, dalla Direzione Lavori.

Di norma essi proverranno da località o fabbriche che l'Appaltatore riterrà idonee, purché preventivamente notificate, e sempre che i materiali rispondano ai requisiti prescritti dalle leggi, dal presente Capitolato, dalla Direzione Lavori.

In particolare i materiali impiegati per gli impianti elettrici (apparecchi illuminanti, quadri elettrici, interruttori di comando ed interruttori di protezione, conduttori, tubazioni, canalizzazioni, apparecchiature elettriche e quant'altro), per l'impianto idricosanitario e fognario (tubi in PEAD, PE ed in acciaio, pezzi sanitari, rubinetterie, ecc.) per l'impianto di riscaldamento (tubazioni, pompe, valvole, radiatori, coibentazioni e quant'altro) dovranno essere prodotti da primarie case costruttrici reperibili sul mercato nazionale e nei tipi di più recente produzione in modo che possano essere facilmente reperibili i ricambi anche negli anni successivi alla loro installazione.

I componenti di natura elettrica dovranno essere contrassegnati dal Marchio Italiano di Qualità IMQ per quanto ammessi al regime di controllo e CE, ed essere prodotti da primarie case produttrici presenti sul mercato.

I materiali coibenti, i manufatti in gesso, le vernici ed in genere i materiali rispondenti a specifici requisiti (R), (RE) e (REI), dovranno essere dotati della relativa certificazione.

In via preliminare, la Ditta prima di effettuare la provvista dei materiali sottoporrà alla D.L. le schede tecniche dei materiali stessi attestanti la loro conformità alle prescrizioni della normativa tecnica vigente ed a quella del presente capitolato.

In particolare:

- a) per le murature: blocchi tipo poroton;
- b) per i separatori e le contropareti: lastre in cartongesso semplici o speciali;
- c) per gli isolamenti: intonaci ignifughi premiscelati, coibenti in fibra o espansi, estrusi, ecc;
- d) per i pavimenti: grès ceramico porcellanato e smaltato (monocottura) gomma liscia ed a bolli ecc;
- e) per l'impianto di riscaldamento: le apparecchiature ed i radiatori ad elementi, pompe di circolazione, valvole, vasi di espansione, coibentazioni, impianti di termoregolazione ecc.;
- f) per l'impianto di elettrico: tutte le apparecchiature previste dal Capitolato (quadri, interruttori, prese a spina, comandi, apparecchi illuminanti e tubi fluorescenti ad alto rendimento sia per gli interni che per gli esterni, illuminazione di sicurezza, impianto di rivelazione fumi con centralino annesso, impianto di segnalazione incendi, illuminazione con torri faro, impianto di terra ecc.);

g) per le verniciature: cicli applicativi su ciascun supporto esistente o in progetto, ad intonaco o gesso o in lamiera secondo il tipo di finitura previsti dal capitolato e con l'indicazione della casa produttrice.

In sede esecutiva dovranno essere consegnati alla D.L. validi documenti comprovanti la rispondenza dei materiali e manufatti approvvigionati a quelli documentati mediante le schede tecniche dinanzi richieste e con il nome ed il marchio delle fabbriche di provenienza.

Tali documenti avranno lo scopo di attestare la provenienza dei materiali impiegati e di costituire memoria per la Stazione appaltante, delle case costruttrici: ciò in vista di eventuali successive opere di manutenzione; ma in nessun caso conferisce alla D.L. ed alla Stazione appaltante responsabilità di alcun tipo sulla scelta e la buona qualità dei materiali approvvigionati in quanto detta responsabilità incomberà solo ed esclusivamente sull'Appaltatore.

La suddetta documentazione tecnica e commerciale farà parte dei documenti allegati all'atto di Collaudo.

Quando la Direzione Lavori abbia denunciato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponente alle qualità volute. I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della Stazione appaltante in sede di collaudo.

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento del prezzo a corpo ed i pagamenti saranno effettuati come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal presente Capitolato sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera.

In mancanza di una idonea organizzazione per l'esecuzione delle prove previste, o di una apposita normativa di Capitolato, è riservato alla Direzione Lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari.

Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale; in tale sede l'Appaltatore ha facoltà di richiedere sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.

I campioni delle forniture consegnati dall'Impresa, che debbano essere inviati a prova in tempo successivo a quello del prelievo, potranno essere conservati negli uffici della Stazione Appaltante, muniti di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

In mancanza di una speciale normativa di legge o di Capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori.

In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'invio dei campioni, per l'esecuzione delle prove, per il ripristino dei materiali, nonché tutte le altre spese simili e connesse, sono a totale, esclusivo carico dell'Appaltatore, salvo nei casi in cui siano dal presente Capitolato espressamente prescritti criteri diversi.

Qualora, senza responsabilità dell'Appaltatore, i lavori debbano essere in tutto o in parte sospesi in attesa dell'esito di prove in corso, l'Appaltatore stesso non avrà diritto a reclamare alcun indennizzo per danni che dovessero derivargli o spese che dovesse sostenere, potendo tuttavia richiedere una congrua proroga del tempo assegnatogli per il compimento dei lavori.

Per contro, se il perdurare del ritardo risultasse di pregiudizio alla Stazione appaltante, l'Appaltatore, a richiesta della Direzione Lavori, dovrà prestarsi a fare effettuare le prove in causa presso un altro Istituto, sostenendo l'intero onere relativo, in relazione

alla generale obbligazione, che egli si è assunto con il Contratto, di certificare la rispondenza dei materiali e delle varie parti dell'opera alle condizioni di Capitolato.

Qualora invece l'esito delle prove pervenga con ritardo per motivi da attribuire alla responsabilità dell'Appaltatore, e sempre che i lavori debbano per conseguenza essere, anche se solo parzialmente, sospesi, scaduto il termine ultimativo che la Direzione Lavori avrà prescritto, si farà senz'altro luogo alla applicazione della penale prevista per il caso di ritardo nel compimento dei lavori.

Nella fornitura dei materiali l'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente ai tipi ed ai marchi che fossero esplicitamente indicati nel presente Capitolato; in ogni caso prima del loro impiego in opera, i materiali stessi dovranno essere ritenuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori, previa campionatura.

Su richiesta della Direzione Lavori l'Appaltatore dovrà produrre per i materiali da impiegare tutti i certificati di idoneità o altri equipollenti rilasciati da Istituti Nazionali o riconosciuti e provvedere al prelevamento e all'invio dei campioni dei materiali agli istituti autorizzati per legge, o, in mancanza, a quelli che saranno indicati dall'Ente Appaltante.

In caso di rifiuto di una qualsiasi provvista, ritenuta non idonea all'impiego da parte della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà sostituirla ed i materiali rifiutati dovranno essere allontanati tempestivamente dal cantiere a sua cura e spese.

L'appaltatore resta comunque responsabile di tutte le forniture e del loro impiego ai fini della buona riuscita delle opere anche ai fini del raggiungimento dei requisiti prescritti da norme e regolamenti in vigore e dal presente Capitolato, anche in seguito all'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori e all'esito favorevole delle prove effettuate.

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o Artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni indicate nel Capitolato Speciale Tipo per lavori edili edito dalla libreria dello Stato.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Tutte le categorie di lavoro indicate negli Articoli seguenti dovranno essere eseguite nella completa osservanza delle prescrizioni del presente capitolato, della specifica normativa e delle leggi vigenti.

Si richiamano espressamente, in tal senso, gli Articoli già riportati sull'osservanza delle leggi, le responsabilità e gli oneri dell'Appaltatore che, insieme alle prescrizioni definite negli Articoli seguenti formano parte integrante del presente capitolato.

#### **Art. 57**

#### **ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI**

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 »).

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 mondici 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.

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

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

#### **Art. 58**

#### **MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE**

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni 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.

##### *Malte tradizionali*

I componenti delle malte saranno, ad ogni impasto, misurati separatamente. La miscela tra sabbia e legante verrà fatta a secco; l'acqua verrà aggiunta in misura non superiore al necessario, soltanto dopo il conseguimento di un'intima miscelazione.

Qualora la confezione avvenga manualmente, si dovrà operare sopra aree convenientemente pavimentate e riparate dal sole e dalla pioggia, cospargendo in più riprese l'acqua necessaria.

Per lavori nella stagione invernale o comunque in epoche o regioni con clima freddo, la Direzione Lavori potrà richiedere l'impiego di additivi; per tale impiego l'Appaltatore non potrà sollevare eccezioni e non avrà diritto ad alcun maggiore compenso oltre al prezzo stabilito.

##### *Malte speciali*

a) colla adesiva per rivestimenti

Confezionata nel rapporto 1:1 con malte di cemento Portland e sabbia con additivo liquido atto a formare colle molto adesive, elastiche, resistenti a cicli di gelo e disgelo, resistenti a vibrazioni delle strutture orizzontali e verticali.

Campo d'impiego: rivestimenti su superfici orizzontali e verticali interne ed esterne, in ceramica, marmo, granito, monocotture, grès, cotto, grès porcellanato.

Supporti: cls, laterizi, intonaco, pannelli di gesso, rivestimenti ceramici.

b) Massetto di livellamento

Confezionato con premiscelato ementizio, o malta di cemento Portland e sabbia, e lattice nel rapporto 3:1, atto a realizzare massetti e strati di livellamento resistenti a sollecitazioni meccaniche e vibrazioni, cicli di gelo e disgelo e shock termico, resistente agli alcali ed agli acidi diluiti.

Campo di impiego: massetti rapidi e antivibrazione

Supporti: idem voce (a)

Requisiti di prestazione: idem voce a

c) Colla per agglomerati marmorei e marmoresine, colla epossidica per posa di rivestimenti interni soggetti ad imbarcamento per effetto di assorbimento d'acqua.

d) Colla costituita da lattice speciale altamente adesiva e flessibile adatta per posa in opera su superfici verticali di elementi di rivestimento di grande formato e peso.

Campo d'impiego: rivestimento di muri in cls o intonacati e su superfici impegnate dal punto di vista termico e meccanico con piastrelle di grès porcellanato, ceramica vetrificata, graniti o pietre di grandi dimensioni.

#### **Art. 59**

### **ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO**

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

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

È 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.

#### **Art. 60**

### **STRUTTURE PORTANTI IN CALCESTRUZZO SEMPLICE ED ARMATO**

#### **Generalità.**

Le strutture oggetto del presente appalto dovranno risultare per forma, dimensione, dettagli costruttivi e costituzione in tutto conformi agli elaborati del progetto strutturale e dovranno essere realizzate secondo le prescrizioni delle normative vigenti e secondo le eventuali e particolari prescrizioni che la Direzione Lavori potrà impartire in corso d'opera.

Prima di eseguire le fondazioni dovranno essere verificate le caratteristiche del terreno, a carico dell'Appaltatore, mediante numero adeguato di sondaggi (minimo 4) e nel rispetto del D.M. 21/1/1981 per definire le corrispondenti caratteristiche di portanza.

Il calcolo, il progetto esecutivo e la Direzione Lavori di tutte le strutture di conglomerato cementizio armato verranno fornite a cura e spese dei Committente.

La responsabilità per l'esecuzione di tutte le opere resterà comunque esclusivamente e totalmente a carico dell'Appaltatore, il quale dovrà verificare, tramite un proprio tecnico, i progetti strutturali fornitigli, restando inteso che se ne assumerà la responsabilità esecutiva, ed inoltre dovrà disporre di una Direzione Tecnica permanentemente in cantiere, che dovrà curare e sorvegliare l'esecuzione a perfetta regola d'arte delle opere suddette.

All'Appaltatore non sarà riconosciuto un maggior compenso se, per le ragioni di cui sopra, sarà tenuto ad eseguire spessori e dimensioni superiori a quelli di massima graficamente indicati nei disegni allegati.

L'Appaltatore, senza alcun maggior riconoscimento a variante dei propri oneri, dovrà eseguire tutti quei fori, scanalature, intagli da realizzare su travi, solai e murature così come richiesti volta per volta dalla Direzione Lavori anche, se non dettagliatamente indicati nei disegni.

L'esecuzione delle opere in cls semplice ed armato e le caratteristiche di resistenza e di deformabilità dei materiali dovranno essere conformi a tutte le indicazioni fornite sia dai disegni di progetto che dal presente Capitolato Speciale e dovranno inoltre essere rispondenti alle disposizioni di Legge ed ai Regolamenti vigenti.

L'Appaltatore dovrà presentare a sua cura e spese, la regolamentare denuncia delle opere in c.a. al competente Ufficio Genio Civile o Uffici Tecnici Regionali ), così come prescritto dalla Legge 5/11/1971 n. 1086 e successivi aggiornamenti nonchè far eseguire da laboratori ufficiali tutte le prove di resistenza sui provini dei materiali di impiego nel rispetto di quanto previsto dal D.M. 27/7/85 e successivi aggiornamenti - Inoltre avrà anche l'onere a suo carico di redigere tutta la documentazione a "struttura ultimata" e l'onorario del collaudatore delle opere.

E' obbligo dell'Appaltatore compilare l'apposito Giornale dei Lavori. L'Appaltatore dovrà indicare, con la presentazione dell'offerta, il sistema che intende adottare per il confezionamento dei calcestruzzi.

Questi dovranno essere confezionati in cantiere, e l'Appaltatore dovrà indicare le apparecchiature e gli strumenti che intende impiegare per il confezionamento dell'impasto, per il dosaggio dei vari componenti, per il controllo della granulometria degli inerti, per il trasporto e la messa in opera del cls. stesso, nonchè per il suo costipamento.

E' ammesso l'impiego di cls. preconfezionato con tutte le garanzie di qualità.

### **Caratteristiche generali**

Particolare attenzione dovrà essere posta alla predisposizione della formetria necessaria per il passaggio d impianti e di qualsiasi altro elemento, consultando preventivamente tutti gli elaborati architettonici ed impiantistici.

Nel caso esistano discordanze fra il progetto strutturale e quello architettonico ed impiantistico, l'impresa sarà tenuta a darne comunicazione con congruo anticipo alla Direzione Lavori che provvederà ad indicare all'impresa stessa come rendere coerenti gli elaborati.

L'Impresa sarà tenuta in ogni caso alla esecuzione delle opere così corrette senza nessun compensi supplementare .

Salvo diverse prescrizioni eventualmente riportate negli elaborati, il copriferro minimo dovrà essere quello prescritto dalla normativa vigente. Per quanto riguarda le strutture in c.a., che dovranno aver specifiche classi di resistenza al fuoco, si dovrà fare riferimento alle norme UNI 9502 .

E' sin d'ora stabilito che sono a carico dell'Impresa tutte le prestazioni e l'assistenza in genere necessarie per le operazioni di collaudo, siano esse collaudo in corso d'opera c/o collaudo finale .

A totale carico dell'Impresa è comunque il completamente del progetto esecutivo con i dettagli d'officina Detti progetti per officina dovranno essere consegnati in quadruplica copia, unicamente ai calcoli di verifica alla Direzione Lavori per la preventiva autorizzazione prima che l'impresa li metta in lavorazione.

### **Comportamento d'insieme dell'intervento**

Aggiudicandosi il presente appalto l'impresa si assume l'onere di realizzare un complesso edilizio che dovrà presentare la funzionalità prevista dagli elaborati progettuali, si specifica che per complesso edilizio si intende l'insieme terreno-strutture portanti con tutte le implicazioni comportamentali conseguenti.

E' quindi compito dell'Impresa ottenere e garantire la necessaria capacità portante delle strutture oggetto del presente appalto, sia per quanto riguarda l'interazione terreno-strutture di fondazione, sia per quanto riguarda le singole strutture in elevazione.

Come già sopra specificato, è a carico dell'Impresa realizzare un sistema fondazionale che garantisca un capacità portante adeguata in relazione ai carichi futuri (valutabili sia

dall'esame del progetto esecutivo, sia dai sondaggi e rilievi eseguiti, sia dall'esame della specifica situazione in loco, sia dagli ulteriori sondaggi e prove che l'impresa è tenuta a far eseguire a proprie spese come prima specificato). La capacità portante dovrà, in ogni caso, essere tale da impedire deformazioni, assestamenti o cedimenti differenziali che provochino degrado o lesioni o perdita di valore in genere al complesso edilizio. Nel caso in cui l'impresa ritenesse di propria convenienza - nell'ambito delle nuove opere strutturali da realizzare - utilizzare tipologie strutturali diverse da quelle previste in progetto, dovrà formulare la propria proposta tenendo conto che:

- il comportamento di insieme del complesso edilizio e delle singole membrature, dal punto di vista delle deformazioni, degli eventuali movimenti differenziali e dello stato di sollecitazione, non dovrà essere di livello inferiore rispetto a quello atteso dal progetto;
- la geometria di insieme e gli ingombri delle strutture non potranno essere eccedenti rispetto a quelli appaltati;
- la rigidità dei solai e delle strutture in genere non dovrà essere inferiore a quella progettata;
- la proposta dovrà essere accettata dalla Direzione Lavori e dalla Stazione Appaltante; il rifacimento del progetto sarà a carico dell'Impresa, che dovrà assumersene tutta la responsabilità e non dovrà provocare né lo slittamento della data di consegna delle opere, né aumenti di costo;
- i sovraccarichi utili dovranno comunque essere quelli riportati sugli elaborati di progetto;
- la Direzione Lavori si riserva la possibilità di far eseguire, a totale carico dell'Impresa, tutte le prove campionature che riterrà necessarie e sufficienti per verificare l'equivalenza tecnica della variante proposta

#### **Continuità elettrica delle strutture**

Le strutture dovranno essere elettricamente continue.

La legatura dei ferri di armatura elettricamente continui dovrà essere effettuata con almeno dieci giri di filo da carpentiere.

Nelle fondazioni i ferri elettricamente continui dei pilastri e dei muri dovranno essere collegati alla rete di terra mediante tondo in acciaio zincato e morsetti.

#### **Impasti di conglomerato cementizio.**

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

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. 9 gennaio 1996.

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

Il controllo di qualità del conglomerato si Articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari (vedere paragrafi 4, 5 e 6 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.

*Se la resistenza caratteristica del calcestruzzo non risulterà conforme a quanto previsto nei calcoli statici, nei disegni e nelle presenti prescrizioni, il Direttore dei Lavori potrà disporre l'esecuzione di prove e controlli integrativi mediante prove di estrazione o prelievo di carote e/o metodi non distruttivi quali ultrasuoni, misure di resistività ecc., a totale carico dell'Appaltatore.*

*In relazione ai risultati dei controlli integrativi il Direttore dei Lavori potrà, in alternativa: dequalificare l'opera;*

*fare eseguire lavori di adeguamento, proposti dallo stesso Appaltatore e preventivamente approvati dal Progettista;*

*chiedere all'Appaltatore di demolire e ricostruire la parte di opera risultata difettosa.*

*Tutti gli oneri per eventuali interventi di adeguamento, demolizione e ricostruzione sono a carico dell'Appaltatore.*

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

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge n. 108G/71 e nelle relative norme tecniche del D.M. 9 gennaio 1996. In particolare:

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

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

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

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

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

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

- manicotto filettato;

- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra.

In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa.

La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

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

d) la superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. 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.

### **Armature metalliche**

Le armature metalliche dovranno corrispondere perfettamente a quanto indicato dai disegni di progetto (sia per quanto riguarda la quantità, che la forma e la posizione), nonché a quanto prescritto dalle norme vigenti.

In ogni caso, salvo diversamente specificato, le sovrapposizioni dei ferri dovranno non essere inferiori a 50 volte il diametro degli stessi ed opportunamente sfalsate.

Tutte le piegature saranno eseguite prima della messa in posizione dei ferri. non è permesso l'uso del calore, nè quello delle saldature, eccetto dove sia espressamente indicato nel progetto.

L'Appaltatore dovrà prendere precauzioni, non solo affinché i ferri siano nella corretta posizione, ma anche affinché non vi siano spostamenti durante i getti.

Nessun materiale di nessun genere potrà essere incorporato nel calcestruzzo, eccetto il filo di ferro, i distanziatori interni delle casseforme ed i distanziatori delle armature destinati a mantenere le barre nelle posizioni volute,

Nella lavorazione e posa delle barre d'armatura si dovranno rispettare le disposizioni del D.M. 14/2/1992, punti S. 3 -5.4 e 6.

Le barre dovranno essere immagazzinate sollevate dal suolo, evitando che vengano imbrattate da altre sostanze. Qualora si proceda alla composizione delle gabbie metalliche fuori opera, tutti gli incroci dei ferri o comunque i punti di contatto tra ferro e ferro dovranno essere accuratamente fissati con legatura in filo di ferro ricotto per garantire l'indeformabilità delle gabbie stesse nel trasporto dal luogo di composizione al luogo di posa in opera. In alternativa le gabbie potranno anche venire composte puntandole con saldatura purchè eseguita in modo da non danneggiare le barre interessate.

Al momento del getto dovranno risultare pulite e scevre di corrosioni localizzate, scaglie libere di trafilatura, ruggine libera, ghiaccio, olio ed altre sostanze nocive all'armatura, al calcestruzzo ed all'aderenza tra i due. - Taglio e piegatura

E' tassativamente vietato piegare a caldo le barre-, la piegatura dovrà essere eseguita impiegando piegatoci meccaniche.

- Posa e fissaggio

L'ancoraggio delle barre sarà effettuato secondo il punto 5.3.3 del D.M. 14/2/1992.

La sovrapposizione delle barre sarà effettuata secondo il punto 6.1.2 dei D.M. 14/2/1992 precisando il sistema che si intende utilizzare.

Il copriferro e l'interferro dovranno essere secondo il punto 6.1.4 del D.M. 14/2/1992

L'immobilità dei ferri durante il getto ed il rispetto del copriferro devono essere garantiti nel modo più assoluto. La Direzione Lavori, a questo proposito, precisa che per le opere di sua competenza procederà senz'altro alla sospensione dei getti ed alla demolizione di quanto già gettato quando dovesse constatare movimento od anche solo possibilità di movimento in elementi di armatura metallica e situazioni di non rispetto del copriferro minimo specificato. Analogamente, la Direzione Lavori si riserva di revocare il proprio benestare di accettazione espresso nell'interesse dei Committente ove riscontrasse analoghi difetti nel corso di ispezioni in stabilimento o di verifiche in sede di consegna. 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. 9 gennaio 1996) e relative circolari esplicative.

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

## **Art. 61 PRODOTTI A BASE DI LEGNO**

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso.

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

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

1. prodotti a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli Articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
  - tolleranza sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 3$  mm;
  - tolleranze sullo spessore:  $\pm 0,5$  mm;
  
2. prodotti a base di particelle di legno a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli Articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
  - tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 5$  mm;
  - tolleranze sullo spessore:  $\pm 0,5$  mm;
  - umidità del 10 %  $\pm 3$  %;
  - assorbimento d'acqua ... % massimo, misurato secondo .....
  - resistenza a flessione di ... N/mm<sup>2</sup> minimo, misurata secondo ... ;

#### **Art. 62**

##### **ACCIAI PER CARPENTERIE**

Gli acciai da impiegare, in generale laminati a caldo in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e tubi, dovranno essere del tipo Fe 360, Fe 430 o Fe 510 definiti, per le caratteristiche meccaniche dalla tabella allegata al citato D.M.

I bulloni normali (conformi alle caratteristiche dimensionali alle UNI 5727-68, UNI 5592-68 ed UNI 5591-65) e quelli ad alta resistenza dovranno rispondere alle prescrizioni di cui ai punti 2.5. e 2.6. Parte II, delle "Norme Tecniche". Sarà comunque facoltà dell'impresa utilizzare altri profili ritenuti idonei e collaudabili per sottoporli all'esame del D.L. il quale dovrà approvare il progetto e l'utilizzo dei profili stessi.

#### **Art. 63**

##### **PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE**

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

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

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

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
- b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
- massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724 - parte 2a;
  - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724 - parte 2a;
  - resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724 - parte 3a;
  - resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724 - parte 5a;
  - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939 n. 2234;
- d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi Articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

#### **Art. 64**

#### **PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE**

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

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

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.

a) A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Assorbimento d'acqua, E in %

Formatura	Gruppo I	Gruppo Iia	Gruppo Iib	Gruppo III
E <sub>3</sub> %	3% < E <sub>6</sub> %	6% < E <sub>10</sub> %	E > 10%	
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate a	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

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

b) Per i prodotti definiti "piastrelle comuni di argilla", "piastrelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal R.D. 16 novembre 1939 n. 334, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm<sup>2</sup> (25 kg/cm<sup>2</sup>) minimo; coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni Artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;

- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei lavori.

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

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

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei lavori.

I metodi di accettazione sono quelli contenuti nel punto 10.1 facendo riferimento alla norma UNI 8298 (varie pArti).

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

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

I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date nella norma UNI 4630 per le lamiere bugnate ed UNI 3151 per le lamiere stirate. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

#### PIASTRELLE IN CERAMICA SMALTATA

Le piastrelle in ceramica smaltata dovranno essere di prima scelta e conformi alla normativa vigente; saranno costituite da argille lavorate con altri materiali a temperature non inferiori a 900° C e costituite da un supporto poroso e da uno strato vetroso.

Le superfici saranno prive di imperfezioni o macchie e le piastrelle avranno le caratteristiche di resistenza chimica e meccanica richieste dalle specifiche suddette.

Le tolleranze saranno del +/- 0,6% sulle dimensioni dei lati e del +/- 10% sullo spessore, la resistenza a flessione sarà non inferiore a 9,8 N/mmq. (100 kg./cmq.).

#### GRES

Sono classificati gres ordinari tutti i materiali ottenuti da argille plastiche naturali, ferruginose, cotti a temperature comprese tra i 1000 e 1400° C.

Dovranno essere di colore rosso bruno, avere struttura omogenea, compatta e non scalfibile; permeabilità nulla, le superfici dovranno essere esenti da screpolature, lesioni o deformazioni; la vetrificazione dovrà essere omogenea ed esente da opacità.

Le piastrelle in gres, oltre alla corrispondenza con le norme citate, dovranno avere spessori tra gli 8 e 10 mm. per piastrelle normali e tra gli 11 e 18 mm. per piastrelle speciali, tolleranze dimensionali, salvo altre prescrizioni, di +/- 0,4%, resistenza a flessione non inferiore a 24,5 N/mmq. (250 kg./cmq.), assorbimento d'acqua non superiore al 4% della loro massa, buona resistenza al gelo, indice di resistenza all'abrasione non inferiore a 0,5, perdita di massa per attacco acido non superiore al 9% e per attacco basico non superiore al 16%.

#### GRES CERAMICO

Le piastrelle in gres ceramico avranno spessori di 8-9-11 mm. (con tolleranze del 5%), tolleranze dimensionali di +/- 0,5 mm., resistenza a flessione di 34,3 N/mmq. (350

kg./cmq.), assorbimento d'acqua non superiore allo 0,1%, resistenza al gelo, indice di resistenza all'abrasione non inferiore ad 1, perdita di massa per attacco acido non superiore allo 0,5% e per attacco basico non superiore al 15% .

#### MONOCOTTURE

Procedimento per l'applicazione a crudo (o attraverso speciali processi di nebulizzazione) dello smalto per poter procedere ad un unico passaggio delle piastrelle nei forni.

#### PAVIMENTI RESILIENTI

Tali pavimenti dovranno essere resistenti all'usura, al fuoco, alle sollecitazioni meccaniche, essere atossici ed avere le eventuali colorazioni distribuite in modo uniforme e continuo.

Il linoleum dovrà avere un periodo di stagionatura non inferiore a 4 mesi ed uno spessore non inferiore a 2,5 mm. con tolleranza del 5%.

#### PAVIMENTI IN GOMMA

Le lastre usate per questo tipo di pavimenti avranno superficie piana o con rilievi preordinati e saranno prive di imperfezioni o difetti.

Lo spessore dei pavimenti per uso civile dovrà essere non inferiore a 3 mm., per le lastre con superficie liscia, con tolleranze di +/- 0,3 mm..

I pavimenti per uso industriale dovranno avere spessore non inferiore a 4 mm., per le lastre con superficie liscia, e non inferiore a 10 mm. per le lastre con superficie rigata; le tolleranze sullo spessore saranno di +/- 0,3 mm., per spessori inferiori a 4 mm. e di +/- 0,5 per spessori superiori a 4 mm..

### **Art. 65**

#### **PRODOTTI DI VETRO**

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

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

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

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

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

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

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

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

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

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

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

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

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

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

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

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

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

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

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

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

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

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

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

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI 7172;
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7172 e norme UNI 9184;
- c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI 9187.

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

#### **Art. 66**

##### **PRODOTTI SIGILLANTI ADESIVI O GEOTESSILI**

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

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

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.

#### **Art. 67**

##### **SERRAMENTI ED INFISSI**

Gli infissi saranno eseguiti in completo accordo con i disegni di progetto e le eventuali prescrizioni fornite dalla direzione dei lavori.

Le forniture saranno complete di tutti i materiali, trattamenti ed accessori richiesti per una perfetta esecuzione.

Gli infissi metallici o in legno saranno realizzati esclusivamente in officina, **da ditta specializzata**, con l'impiego di materiali aventi le qualità prescritte e con procedimenti

costruttivi tali da evitare autotensioni, deformazioni anomale provenienti da variazioni termiche, con conseguenti alterazioni delle caratteristiche di resistenza e funzionamento.

Le pArti apribili dovranno essere munite di coprigiunti, la perfetta tenuta all'aria e all'acqua dovrà essere garantita da battute multiple e relativi elementi elastici.

Tutti i collegamenti dovranno essere realizzati con sistemi tecnologicamente avanzati; i materiali, le lavorazioni, l'impiego di guarnizioni, sigillanti o altri prodotti, i controlli di qualità saranno disciplinati dalla normativa vigente e dai capitolati tecnici delle industrie di settore.

Gli infissi metallici verranno, inoltre, realizzati in conformità alle prescrizioni indicate per quelli in legno, per quanto riguarda i tipi e le caratteristiche generali, con gli opportuni dimensionamenti dei controtelai, telai e pArti dell'infisso che dovranno, comunque, sempre essere in accordo con le norme vigenti e gli standards delle case produttrici accettati dalla direzione dei lavori.

Quanto fissato vale e si applica anche a tutti gli infissi in PVC o derivati che vengono descritti di seguito.

Per gli infissi in PVC rigido valgono, per quanto compatibili, tutte le prescrizioni già indicate. La resina costituente i profilati sarà formata da mescolanze a base di cloruro di polivinile, o similari, in formulazione rigida, esente da plastificanti.

I profilati saranno del tipo estruso scatolato e presenteranno superficie liscia, di colore uniforme ed esente da irregolarità o difetti, perfettamente rettilinea a sezione costante senza deformazioni.

I materiali, le lavorazioni, gli accessori e le caratteristiche di resistenza all'urto, temperatura di rammollimento, modulo elastico, opacità, produzione ceneri, resistenza agli agenti atmosferici naturali e Artificiali saranno conformi alla normativa già citata.

Tali serramenti saranno eseguiti con profilati estrusi in alluminio anodizzato (anodizzazione bronzo classe spessore mm. 20) o verniciato (anodizzazione elettrocolore classe spessore mm. 20 o verniciatura RAL classe spessore mm. 50) spessore profili mm. 50-55 del tipo:

- normali, giunto aperto
- taglio termico, giunto aperto

completi di:

- a) vetrocamera 4+8+4+4 oppure 4+8+3+3;
- b) controtelaio metallico;
- c) guarnizioni in EPDM o neoprene.

PArti in alluminio UNI ARC 15, permeabilità all'aria classe A2, tenuta all'acqua classe E3, resistenza al carico del vento classe V2 e conformi alla norma UNI 7524 riguardante la prova di resistenza alle sollecitazioni derivanti dall'utenza normale;

Le finestre o porte finestre in profilati scatolati del peso complessivo tra i 10 ed i 14 kg./mq., a tripla battentatura, in lamiera di acciaio zincato, costituita da telaio a muro dello spessore di 10/10 di mm. con superficie a battuta, soglia opportunamente sagomata per ricevere le battute, rialzo della soglia in pietra per assicurare il perfetto e continuo sgocciolamento dell'acqua piovana e di condensa, pArti apribili a battente normale, completi di regoletti fermavetro in acciaio zincato dello spessore di 10/10 di mm. con viti autofilettanti, di cerniere della lunghezza di mm. 80 ad ali incassate fuori vista in lamiera di acciaio rinforzato con perni e rondelle in ottone, zanche laminari di ancoraggio ai muri, cremonese con organo di movimento all'interno del profilato scatolare con maniglia a leva in lega metallica pressofusa cromata o verniciata con resine epossidiche, compasso ad asta di manovra nel caso di infissi ad apertura a vasistas, manopole di ottone ed una mano di vernice antiossidante al cromato di zinco- i profilati tubolari dovranno essere a tenuta stagna realizzata dalla sigillatura dei bordi delle lamiere per mezzo di un cordone di doppio aggiramento interno continuo e ribattuto;

## **Art. 68**

### **PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI**

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

I prodotti si distinguono:

a seconda del loro stato fisico:

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

a seconda della loro collocazione:

- per esterno;
- per interno.

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti di seguito descritti 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.

## **Art. 69**

### **PRODOTTI FLUIDI OD IN PASTE**

#### **Intonaci**

La scelta di intonaci premiscelati a base gesso o a base cemento dovrà fornire prestazioni equivalenti o migliori dei seguenti prodotti:

1) Intonaco premiscelato per interni a base di solfato di calcio anidrate ed anidrene, esente da biidrato, spruzzato a macchina e raddrizzato con finitura lisciata a scagliola, o con finitura a malta fine di calce dello spessore complessivo di cm. 1-1,5 dato su soffitti e pareti.

L'intonaco sarà completato dalle seguenti lavorazioni accessorie:

-posa in opera di paraspigoli in acciaio zincato a tutta altezza;

preparazione del fondo con una mano di aggrappante per pareti assorbenti (gasbeton)

-preparazione del fondo con apposito aggrappante per superfici lisce (cls, ecc.)-posa di armatura porta intonaco in fibra di vetro per pareti e soffitti con fondi instabili o superfici differenziate al fine di evitare fenomeni fessurativi.

Il suddetto intonaco potrà essere posto in opera a doppio strato come innanzi descritto o monostrato per effetto di leggera sabbiatura.

Principali caratteristiche tecniche: granulometria  $0 \div 0,8$  mm, rapporto acqua/prodotto: 0,55 lt/kg; tempo di essiccazione: 8 gg; permeabilità al vapore acqueo 10 m; conducibilità termica 0,30 Wmk (L); incombustibile classe 0; peso teorico essiccato (990 kg/m<sup>3</sup>); resa teorica 8.2 kg/m<sup>2</sup> (spessore 1 cm); resistenza alla compressione 4,9 MN/m<sup>2</sup> durezza Brinell: 10,0 MN/m<sup>2</sup>.

2) Intonaco premiscelato a base di anidrene, perlite espansa ed additivi, dato a spruzzo in interni su pareti e solette su fondi spolverati e scevri da effluorescenze, spianato e lisciato a regola d'arte con frattazzo con le stesse accortezze di cui alla voce 1, ricaricato fino ad ottenere una superficie liscia speculare, spessore medio 1,5 cm.

3) Malta premiscelata pronta all'uso per macchina intonacatrice a base di cemento grigio, inerti silicei e calcarei a granulometria e qualità costanti, addizionata con additivi chimici atti a conferire lavorabilità ed adesione.

La malta può essere data in unico strato da 2 cm con temperature superiori a + 5 °C. previa pulitura dei fondi da salnitro o altro materiale impedente l'adesione.

Granulometria massima 0.8 mm, resistenza a 28 gg: 20 kg/cm<sup>2</sup> a flessione; 55 kg/cm<sup>2</sup> a compressione. Assolutamente esente da fibre di amianto o altre sostanze tossiche o nocive, traspirante.

Lavorazione superficiale a scelta della D.L.: lisciato con cazzuola americana o frattazzato con frattazzino in spugna o finito con malta di finitura a "civile fine" in spessore (3 mm) con malta pronta di cemento e calce, sabbia quarzifera selezionata, inerti calcarei e additivi chimici dosati in rapporto costante non tossici o dannosi per applicatore ed utenti, granulometria massima 0.6 mm.

4) I gessi da intonaco devono corrispondere alla classificazione della norma UNI 8376/82. Leganti a base di solfato di calcio utilizzato per la preparazione di malte fini da intonaco per pareti interne e di malte leganti e sigillanti per elementi semplici. Le scagliole impiegate dovranno avere le caratteristiche minime di identificazione del prodotto stabilite dalla norma UNI 8377.

### **Prodotti vernicianti**

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

Si distinguono in:

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

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

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

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

## **Art. 70**

### **PRODOTTI PER PARETI ESTERNE O PER PARTIZIONI INTERNE**

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

Per la realizzazione delle pareti esterne e pArtizioni interne si rinvia all'Articolo che tratta queste opere.

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

Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

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

- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI 8942 parte 2- (detta norma è allineata alle prescrizioni del D.M. sulle murature);
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori;

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

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

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

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;

- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoisometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;

- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;

- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;

- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

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

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

## **Art. 71**

### **PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE**

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

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

a) Le membrane si designano descrittivamente in base:

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

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

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

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

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

1) mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;

2) asfalti colati;

- 3) malte asfaltiche;
- 4) prodotti termoplastici;
- 5) soluzioni in solvente di bitume;
- 6) emulsioni acquose di bitume;
- 7) prodotti a base di polimeri organici.

c) I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli Articoli relativi alla posa in opera.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 18.1 comma c).

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

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

I materiali dovranno soddisfare le normative di Legge Vigenti al momento dell'appalto.

Tutti i materiali occorrenti per i lavori dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio ed essere accettati, previa campionatura, dalla Direzione Lavori.

Di norma essi perverranno da località o fabbriche che l'Appaltatore riterrà idonee, purché preventivamente notificate, e semprechè i materiali rispondano ai requisiti prescritti dalle leggi, dal presente Disciplinare, dalla Direzione Lavori.

In particolare i materiali impiegati per le opere edili di copertura e gli impianti elettrici (apparecchi illuminanti, quadri elettrici, interruttori di comando ed interruttori di protezione, conduttori, tubazioni, apparecchiature elettriche e quant'altro), dovranno essere prodotti da primarie case costruttrici reperibili sul mercato nazionale e nei tipi di più recente produzione in modo che possano essere facilmente reperibili i ricambi anche negli anni successivi alla loro installazione.

I componenti di natura elettrica dovranno essere contrassegnati dal Marchio Italiano di Qualità IMQ per quanto ammessi al regime di controllo e CE, ed essere prodotti da primarie case produttrici presenti sul mercato nazionale.

Gli eventuali materiali coibenti, i manufatti in gesso, le vernici ed in genere i materiali rispondenti a specifici requisiti (R), (RE) e (REI), dovranno essere dotati della relativa certificazione.

In via preliminare, la Ditta prima di effettuare la provvista dei materiali sottoporrà alla D.L. le schede tecniche dei materiali stessi attestanti la loro conformità alle prescrizioni della normativa tecnica vigente ed a quella del presente documento.

In sede esecutiva dovranno essere consegnati alla D.L. validi documenti comprovanti la rispondenza dei materiali e manufatti approvvigionati a quelli documentati mediante le schede tecniche dinanzi richieste e con il nome ed il marchio delle fabbriche di provenienza.

Tali documenti avranno lo scopo di attestare la provenienza dei materiali impiegati e di costituire memoria per la Stazione appaltante, delle case costruttrici: ciò in vista di eventuali successive opere di manutenzione; ma in nessun caso conferisce alla D.L. ed alla Stazione Appaltante responsabilità di alcun tipo sulla scelta e la buona qualità dei materiali approvvigionati in quanto detta responsabilità incomberà solo ed esclusivamente sull'Appaltatore.

La suddetta documentazione tecnica e commerciale farà parte dei documenti allegati all'atto di Collaudo.

Quando la Direzione Lavori abbia denunziato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponde alle qualità volute.

I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della Stazione appaltante in sede di collaudo.

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento del prezzo a corpo ed i pagamenti saranno effettuati come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal presente Capitolato sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera.

In mancanza di una idonea organizzazione per l'esecuzione delle prove previste, o di una apposita normativa di Capitolato, è riservato alla Direzione Lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari.

Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale; in tale sede l'Appaltatore ha facoltà di richiedere sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.

## **Art. 72**

### **PARTIZIONI INTERNE ED ESTERNE**

Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'Articolo che tratta queste opere.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica ed indicati nelle norme UNI 7959, UNI 8201, UNI 8326, UNI 8327, UNI 8369/2 e 5 UNI 8979 ed UNI 9269 (provvisoria).

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

a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI 8942 parte 2a.

b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori;

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

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

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

- *gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;*

- *gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;*

- *le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;*

- *i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;*

- *le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.*

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerata automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

## **PARTE TERZA DESCRIZIONE DEI LAVORI**

### **Art. 73**

#### **Indicazione delle zone di intervento/forma e dimensione delle opere**

L'appalto ha per oggetto la ristrutturazione della copertura e riqualificazione energetica dell'edificio bocciodromo nel comune di Garessio.

**Gli interventi previsti riguarderanno il rifacimento del manto di copertura, finalizzato alla rimozione dell'attuale manto in amianto ed alla posa di un nuovo manto in pannelli metallici precoibentati volti all'ottenimento di un miglior isolamento della struttura, e la realizzazione di un impianto fotovoltaico da collocarsi sulla falda esposta a sud della stessa copertura. Faranno parte inoltre dell'appalto altri interventi volti a porre in sicurezza l'accesso alle coperture ed alla ristrutturazione dell'edificio.**

La forma, le dimensioni e le principali caratteristiche delle opere da eseguire risultano dagli elaborati grafici di progetto e dagli elementi descrittivi del presente capitolato a complemento degli elaborati stessi, salvo quanto verrà precisato dalla Direzione Lavori in corso d'opera per l'esatta interpretazione del progetto e per i dettagli di esecuzione.

Le opere che formano oggetto del presente capitolato comprendono quindi tutto quanto occorre per dare le opere descritte completamente ultimate ed a perfetta regola d'arte, in rispondenza agli elaborati grafici di progetto.

Le modalità di cui ai seguenti capitoli hanno lo scopo di indicare i lavori da eseguire e di precisare i tipi di materiale da impiegare, ma la ditta Appaltatrice dovrà compiere tutte le opere necessarie, anche se non specificatamente indicate, per dare comunque i lavori stessi ultimati in ogni singola parte, impiegando materiali della migliore qualità e delle dimensioni idonee.

### **Art. 74**

#### **Opere preparatorie preliminari**

##### **DEMOLIZIONI E RIMOZIONI**

Negli oneri dell'impresa, si intendono pertanto comprese tanto le operazioni di demolizione vero e proprio, come la selezione dei componenti eventualmente da riutilizzare, la loro pulizia e conservazione nell'ambito del cantiere. Gli elementi scartati invece verranno avviati alla rottamazione o alle pubbliche discariche (PP.DD).

Nel prezzi unitari di contratto sono compensate tutte le operazioni, nessuna esclusa, che conducono i componenti dalla posizione in cui si trovano al momento della consegna dei lavori, fino al ricovero in cantiere per reimpiego per gli elementi selezionati ed alle PP.DD. per gli elementi rifiutati; inoltre con i componenti verranno rimossi gli ancoraggi non più necessari e ogni altro elemento accessorio.

Nel prezzi unitari d'appalto le opere preparatorie si intendono valutate nella loro complessità e particolarità: dunque nulla verrà riconosciuto all'appaltatore per elementi impreveduti che non abbia o non si siano potuti valutare al momento della definizione dell'appalto; sicché: il tiro in alto o in basso, il carico su camion, l'impiego di attrezzi accessori quali paranchi, montacarichi, carriole e quant'altro sono solo gli elementi più significativi della prestazione ma non tutti. È compito dell'impresa valutare ciò che gli sarà necessario effettuare per corrispondere alla prestazione richiesta come in appresso riepilogata o come meglio circostanziata, all'atto pratico, dalla Direzione dei lavori.

### **Art. 75**

#### **Interventi previsti**

Nello specifico saranno seguite le seguenti fasi di lavoro:

- rimozione delle coperture in cemento amianto;
- imballaggio delle coperture in cemento amianto;

- sigillatura del massetto di copertura nei punti eventualmente ammalorati con l'iniezione di miscele cementizie o resinose;
- realizzazione della nuova orditura lignea, previa rimozione e smaltimento della orditura esistente;
- montaggio di coperture in lamiera grecata;
- realizzazione delle opere accessorie a completamento e delle faldalerie;
- fornitura e posa in opera dell'impianto fotovoltaico;
- posa degli ancoraggi per la sicurezza della manutenzione "Sistema Linea Vita EN 795 classe C";
- posa della scala fissa a pioli esterni;
- realizzazione dell'impianto elettrico interno
- ristrutturazioni murarie nei punti ammalorati e posizionamento di zoccolino in pietra
- fornitura e posa di nuove pensiline in policarbonato.

## **PARTE QUARTA**

### **DESCRIZIONE DETTAGLIATA DI LAVORAZIONI E MATERIALI**

#### **Art. 76**

#### **OPERE PRELIMINARI E TRACCIAMENTI**

Prima di dar corso all'inizio delle lavorazioni, l'Impresa è tenuta ad effettuare la verifica puntuale del lavoro sulla scorata dei disegni di progetto, mettendo a disposizione i materiali, uomini, mezzi e strumenti necessari, restando all'Amministrazione il solo compito del controllo sull'esecuzione.

**Si precisa comunque che la verifica da parte della D.L. non solleva l'Impresa dalla responsabilità di ogni eventuale inesattezza e che resta facoltà della D.L. di ordinare la demolizione delle opere che non risultino posizionate secondo i disegni esecutivi.**

#### **Art. 77**

#### **DEMOLIZIONI E RIMOZIONI**

- o *Rimozione degli elementi in cemento amianto con il conseguente smaltimento.*
- o *Rimozione dello zoccolino esterno con spicconatura dell'intonaco*
- o *Rimozione e smaltimento dell'esistente orditura in legno*

#### **Rimozione degli elementi in cemento amianto con il conseguente smaltimento**

Nella prima fase delle lavorazioni l'impresa dovrà occuparsi della rimozione dell'attuale manto di copertura del corpo centrale procedendo allo smontaggio ed alla rimozione dell'attuale copertura e della struttura lignea sottostante, una superficie di 680 mq circa, realizzata in lastre di fibro-cemento-amianto, compresi la discesa a terra e l'accatastamento dei materiali e il successivo trasporto e smaltimento alle discariche autorizzate secondo le prescrizioni vigenti.

Quindi sarà necessario attenersi a quanto previsto dal piano di lavoro autorizzato dalla ASL, le norme tecniche (All. al DM 6/9/94) prevedono il rispetto alla salute degli addetti ai lavori dell'ambiente circostante:

1. Deve essere realizzata una idonea recinzione per l'isolamento dell'area nella quale viene effettuata la bonifica
2. Informare il personale del lavoro da eseguire con tutti i rischi connessi, consegnando loro anche copia del piano di lavoro autorizzato dalla ASL.
3. Dotare il personale addetto dell'equipaggiamento di protezione previsto (maschere, tute, guanti).
4. Rispettare le procedure di movimentazione dei pannelli in cemento amianto previste dalle norme tecniche.
5. Bagnare il pannelli in cemento amianto con acqua (a bassa pressione) o con sigillanti a spruzzo (l'acqua di risulta deve essere smaltita presso idoneo impianto di trattamento).
6. Inizio della rimozione con attrezzi manuali che non compromettano la solidità delle

superfici, evitando così di produrre fibre aerodisperse nell'ambiente di lavoro; si inizia con la rimozione grossolana dei pannelli in cemento amianto e successivamente con la rimozione dei materiali residui più friabili, applicando ulteriore materiale sigillante a spruzzo.

7. **Imballaggio** dei pannelli in cemento amianto effettuato con accorgimenti atti alla riduzione di pericolo di rotture accidentali durante la movimentazione ed il trasporto; il materiale deve essere contenuto in doppio imballaggio, il primo deve essere un sacco di adeguato spessore, il secondo un contenitore rigido o altro sacco, ogni sacco non deve eccedere i 30 kg di peso, e non deve essere riempito oltre i 2/3.

L'aria in eccesso dovrebbe essere aspirata ed i sacchi sigillati con termosaldatura; i contenitori devono essere etichettati; il secondo sacco o altro contenitore non deve mai essere introdotto nell'area di rimozione ma solo nell'area incontaminata, onde evitare la contaminazione esterna delle pareti.

#### **8. Unità di decontaminazione del personale**

L'ingresso e l'uscita dall'area di lavoro del personale e dei materiali devono avvenire esclusivamente attraverso apposite "U.D." (del personale e dei materiali), allo scopo di decontaminare adeguatamente gli addetti e gli involucri di rifiuti del cantiere, nonché per limitare al massimo la dispersione di amianto all'esterno del cantiere.

Una "U.D." è formata da una serie di piccoli locali posti in successione, che determinano un percorso obbligato, e può essere costituita da:

un container/box già provvisti dei servizi necessari (che andranno opportunamente collegati all'area di lavoro);

un insieme di box modulari che possono essere montati in cantiere secondo diverse combinazioni;

una struttura costruita in loco rivestendo con teli di polietilene un'armatura di sostegno in legno o tubi "innocenti".

Una "U.D." può essere allestita con docce e servizi propri o integrarsi con i servizi esistenti sul luogo. Nel caso del progetto in questione, come si evince dall'elaborato grafico E.P.G.01 "Planimetria di cantiere", la "U.D." è stata allestita con docce e servizi propri.

La "U.D." è generalmente composta da 4 zone distinte, poste in successione in modo da costituire un percorso obbligato:

1) Locale di vestizione; questa zona avrà due accessi, uno adiacente all'area di lavoro e l'altro adiacente al locale doccia. Pareti, soffitto e pavimento dovranno essere ricoperti con un foglio di plastica di spessore adeguato. Un apposito contenitore o sacco di plastica deve essere sistemato in questa zona per permettere agli operai di riporvi il proprio equipaggiamento prima di passare al locale doccia.

2) Locale doccia; questa zona dovrà essere accessibile dal locale svestizione e dovrà contenere come minimo una doccia con acqua calda e fredda servita da un gruppo caldaia, dotata di un termostato di regolazione automatico. In questo locale dovrà essere assicurata la disponibilità continua di sapone e ove possibile dovrà comprendere i servizi igienici.

Inoltre prima di immettere in fognatura le acque di scarico della doccia e quelle prodotte dal lavaggio dei materiali di risulta è necessario filtrarle mediante un dispositivo filtrante.

E' opportuno che il pavimento della doccia sia dotato di un "troppo pieno" al fine di mantenere sempre un pelo d'acqua che consenta una adeguata pulizia della suola delle calzature in quelle fasi della bonifica in cui potrebbe non essere indispensabile effettuare la doccia (allestimento, controlli finali, disallestimento, ecc.).

3) Chiusa d'aria; questo è un locale che mediante due accessi separa il locale doccia dal locale spogliatoio e dovrà essere costituito da un vano di almeno 1,5 mq.

In questo locale devono essere disponibili, per ogni addetto, asciugamani/accappatoi personali.

4) Locale spogliatoio; ultimo in sequenza, questo locale costituisce l'accesso dall'esterno del cantiere (aree incontaminate) e deve essere utilizzato come spogliatoio degli addetti alla bonifica.

*N.B.: Alla Direzione tecnica dell'impresa sarà affidata la valutazione circa l'opportunità di smontare temporaneamente eventuali impianti o apparecchi che costituiscono intralcio e/o fonte di potenziale pericolo (vedi antenna su copertura).*

### **Rimozione dello zoccolino esterno con spicconatura dell'intonaco ammalorato**

L'impresa dovrà provvedere alla rimozione completa dell'esistente zoccolino esterno posto alla base del tamponamento esterno dell'edificio ed alla *spicconatura* dell'intonaco ammalorato fino ad un'altezza di circa 1,20 metri delle quattro pareti esterne in preparazione al successivo ripristino dello stesso.



Foto facciata lato nord



Foto facciata lato nord

### **Rimozione e smaltimento dell'esistente orditura in legno**

Si dovrà provvedere alla completa rimozione dell'orditura in legno esistente, con smaltimento mediante trasporto in discarica, per la successiva posa dei nuovi arcarecci.

#### **Art. 78**

#### **RIPRISTINI E TINTEGGIATURE**

- *Ripristino del massetto d'imposta in cls della copertura*
- *Ripristino e riqualificazione delle facciate esterne*

### **Ripristino del massetto d'imposta in cls della copertura**

L'impresa dovrà provvedere, dove occorrente, ad un ripristino generale del massetto di imposta della pannellatura a copertura con apposite sigillature cementizie o resinose. Tale operazione al fine di garantire un perfetto piano di appoggio dei listelli ed un corretto piano di fissaggio dei tasselli portanti.

### **Ripristino e riqualificazione delle facciate esterne**

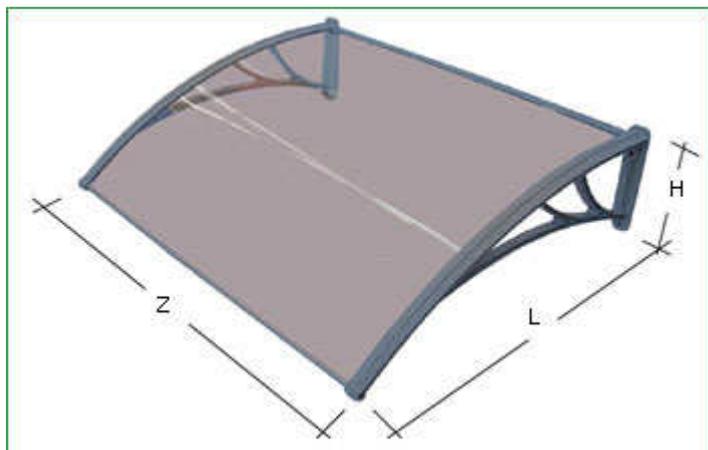
Sulle pareti esterne, preparate come già descritto, si dovrà provvedere alla :

1. stesa di intonaco civile liscio per esterni a 3 strati, con arricciatura di malta comune, idraulica o bastarda, su rinzafo;
2. tinteggiatura con pittura muraria da esterni;
3. posa in opera di un nuovo zoccolino esterno, di altezza pari a 40 cm, costituito da lastre di marmo o pietra di Luserna o pietra locale, di spessore min. 3,5 cm, a superficie levigata.

### **Fornitura e posa di nuove pensiline d'ingresso**

L'Impresa dovrà provvedere a fornire le quattro nuove pensiline prodotte interamente con profilati in alluminio lega Uni 6060 e completate da viterie in acciaio inox e guarnizioni in Epdm di apposita estrusione e forma, tali da garantire la perfetta tenuta agli agenti atmosferici.

Le dimensioni sono indicate nella successiva immagine e la copertura dovrà essere fornita in lastre in policarbonato compatto spessore 3 mm. protetto ai raggi U.V.



**Dimensioni standard in mm**

Larghezza <b>L</b>	920	920
Altezza <b>H</b>	285	285
Lunghezza <b>Z</b>	1200	1400

**Art. 79  
MANTO DI COPERTURA E FALDALERIE**

*L'Impresa dovrà realizzare il manto di copertura secondo le indicazioni di seguito riportate (riferimento grafico tavola EAG02):*

- o *Realizzazione del nuovo manto di copertura - PACCHETTO CON PANNELLO SANDWICH E MODULO FOTOVOLTAICO*
- o *Ricondizionamento eventuale dei pluviali, canali di gronda e posa di elementi fermaneve*

**Realizzazione del nuovo manto di copertura - PACCHETTO CON PANNELLO SANDWICH E MODULO FOTOVOLTAICO**

Prima della realizzazione del nuovo manto di copertura, sopra al massetto ripristinato si dovrà provvedere alla realizzazione della **nuova orditura in legno** mediante mediante arcarecci di abete 5x7 cm posati con interasse di 100 cm, sui quali verranno montati i nuovi pannelli di copertura, con staffe viti, fissaggi e quanto necessario per dare l'opera finita a regola d'arte.

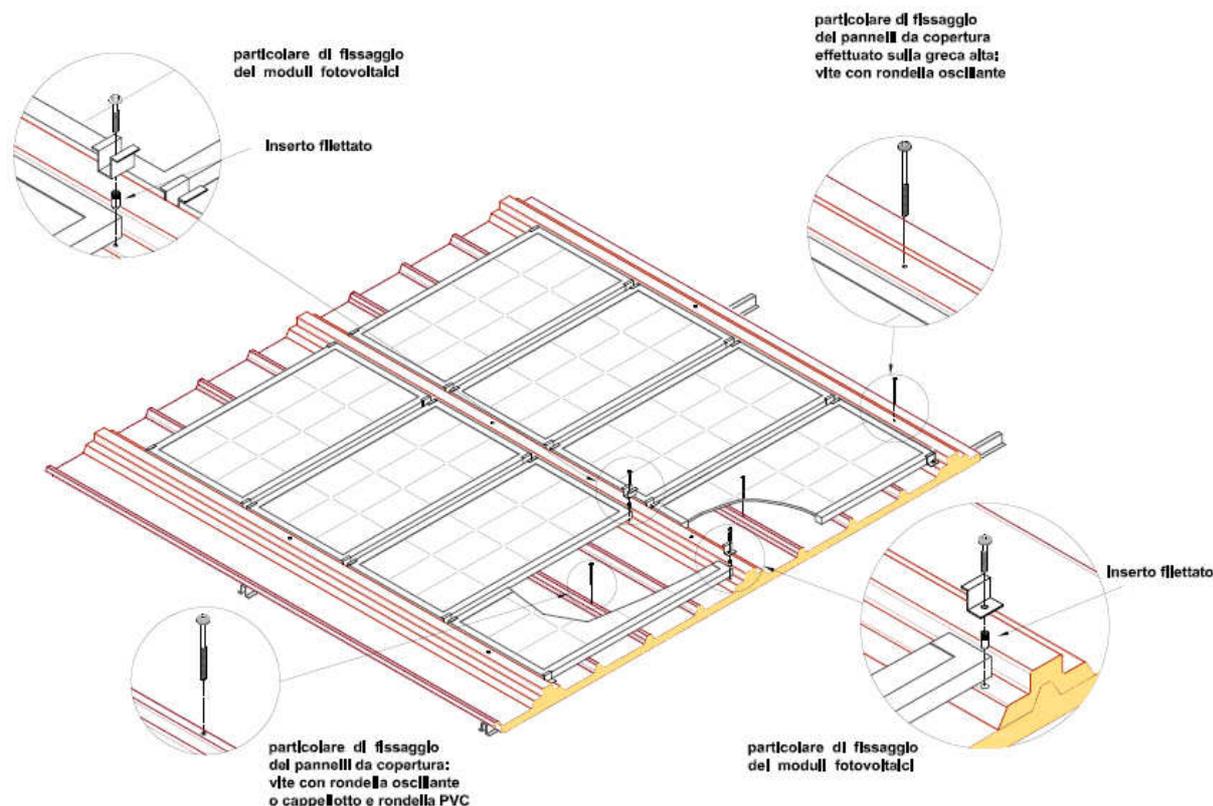
Quindi si potrà procedere alla messa in opera del **nuovo pacchetto di copertura** da realizzarsi come segue:

1. posa in opera di pannelli sandwich isolanti coibentati in poliuretano, costituito da doppia lamiera metallica (spessore 14/10) precoibentata e preverniciata, con spessore complessivo pari a 100 mm, completo di faldalerie di colmo e di lato ed ogni ulteriore accessorio (parapasseri, etc) per dare completa la fornitura degli stessi;



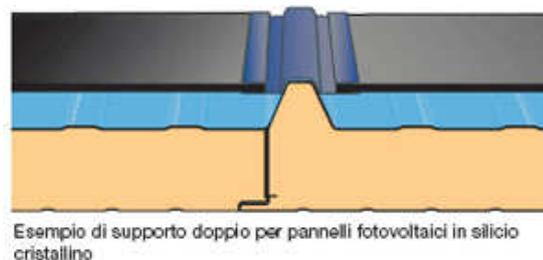
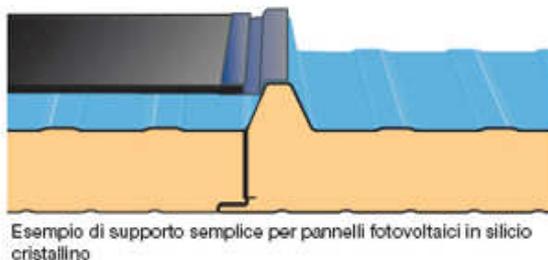
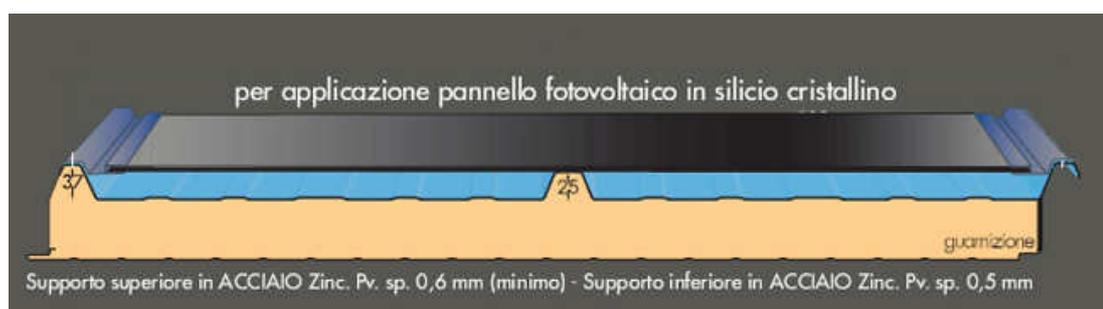
2. posizionamento di lamierini ad omega preformati e della greca alta, spessore 8/10, ad interasse adeguato alle dimensioni del modulo fotovoltaico (in specifico fare riferimento al sistema di montaggio descritto nell'immagine di seguito) per il successivo posizionamento dei moduli sopra i pannelli sandwich;





3. posa mediante appropriati fissaggi alla sottostruttura dei moduli fotovoltaici in silicio cristallino dim. 1585 x 800 x 46 mm

Il nuovo manto di copertura sarà quindi costituito da nuovi pannelli metallici di tipo innovativo, dove il modulo fotovoltaico, ad alta resa, e il pannello, costituito da doppia lamiera metallica precoibentata, diventano un unico elemento nella copertura, di seguito uno schema tipo esemplificativo:



Questo sistema integra isolamento termoacustico e resa energetica da fonte fotovoltaica e garantisce:

- il riparo dagli agenti atmosferici,

- il risparmio energetico dovuto all'isolamento termico,
- la produzione di energia dal sole a costo nullo,
- la possibilità di vendere energia al gestore della Rete Elettrica Nazionale in attuazione delle leggi vigenti.

Inoltre lo stesso beneficia appieno degli incentivi del Decreto Ministeriale per il "Conto Energia" (D.M. 19/02/2007), inoltre usufruisce di tariffe incentivanti maggiorate in quanto soddisfa i requisiti di integrazione architettonica (si sostituisce a componenti edilizie tradizionali per le coperture).

I vantaggi dell'insieme sono molteplici:

- Grande risparmio sul costo del tetto finito rispetto ai sistemi tradizionali, infatti il sistema a pannelli metallici precoibentati si installa su strutture portanti del tetto più semplici con riduzione dei tempi di posa);
- Peso della copertura ridotto, con generali vantaggi strutturali per l'edificio;
- Assenza totale di fori per l'ancoraggio dei moduli fotovoltaici al manto di copertura quindi maggiore impermeabilità;
- Manutenzione ordinaria ridotta rispetto a sistemi di copertura in coppi, tegole o altro;
- Valenza estetica superiore rispetto a sistemi con strutture di sostegno;
- Sistema integrato di alloggiamento interno al pannello dei cavi elettrici con protezione totale dai raggi UV ed eliminazione dei problemi dovuti a roditori ed insetti;
- Ventilazione dei moduli fotovoltaici favorita dall'altezza delle greche che permette agli stessi di ottimizzare la produzione di energia;
- Appoggio dei moduli fotovoltaici su più greche con sensibile miglioramento delle prestazioni di portata per carico neve;
- Aumento dell'isolamento termico del pannello grazie all'effetto di tetto ventilato realizzato per la combinazione del pannello da copertura con il modulo fotovoltaico incassato; questa ventilazione permette di ridurre sensibilmente la temperatura della lamiera esterna del pannello, con un effetto che consente di migliorare notevolmente la performance energetica degli edifici;
- Possibilità di lasciare percorsi pedonabili per favorire la pulizia del tetto e dei moduli o l'eventuale manutenzione degli stessi;
- Il surplus energetico prodotto può essere venduto al gestore della rete;
- Pieno beneficio degli incentivi del Decreto Ministeriale per il "Conto Energia" (D.M. 19/02/2007);
- Tariffe incentivanti maggiorate in quanto sistema integrato nelle coperture.

I pannelli fotovoltaici saranno collegati tra loro così da ottenere diversi valori di potenza e tensione in funzione delle esigenze di impianto.

Tale sistema risulterà adatto a molteplici applicazioni con la sola prescrizione di essere installato nella condizione di ottimale esposizione al sole ed inoltre sarà resistente alla grandine e alla pressione del vento fino a 130 km/.

Il manto di copertura dovrà essere completo di profili metallici paraneve posti in ragionevole posizione e quantità.

### **Ricondizionamento eventuale dei pluviali, canali di gronda e posa di elementi ferma-neve**

Per la raccolta delle acque meteoriche provenienti dalla copertura, è previsto l'eventuale ricondizionamento del canale di gronda e dei pluviali esistenti.

Inoltre è prevista la posa in opera di apposite lamine "ferma-neve" in lamiera metallica o acciaio inox con ancoraggio alla pannellatura sottostante.

## **Art. 80**

### **IMPIANTO ELETTRICO**

Per la parte dell'impianto funzionante in corrente alternata (a valle degli inverter), secondo la Norma CEI 64-8, l'impianto è individuato come di I categoria, secondo sistema di tipo TT, di tipo trifase più neutro con conduttore di protezione (3F+N+PE), alimentato alla tensione di 400 V.

Il posizionamento del gruppo di misura dell'energia prodotta è localizzato in apposito spazio realizzato il più possibile in prossimità del punto di installazione dell'inverter, all'interno del vano a tale scopo individuato nella planimetria di progetto.

## **QUADRI ELETTRICI**

A servizio dell'impianto saranno installati quadri elettrici di distribuzione come da disegni di installazione. Tutti dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

- dovranno essere rispondenti alle norme CEI 17-13/1 e CEI 23-51;
- saranno realizzati in materiale plastico;
- se realizzati in materiale metallico dovranno essere opportunamente collegati all'impianto di messa a terra;
- saranno costituiti da contenitori a modulo DIN con grado di protezione IP 65;
- i collegamenti saranno realizzati come indicato nello schema della distribuzione;
- il cablaggio e, in modo particolare, la distribuzione saranno realizzati con cavi di colore blu chiaro per il neutro e, preferibilmente grigio, marrone e nero per le fasi; nelle condutture prive di neutro l'anima blu chiaro potrà essere utilizzata come conduttore di fase; il colore giallo-verde deve essere riservato esclusivamente per i conduttori di protezione;
- gli interruttori riporteranno sull'involucro esterno le caratteristiche tecniche dei medesimi;
- ogni interruttore sarà dotato di targhetta identificativa riportante le indicazioni relative al circuito protetto.

Apposite indicazioni sui quadri elettrici dovranno fornire all'utente informazioni sufficienti per il comando, l'identificazione della funzione svolta dalle apparecchiature e l'individuazione delle cause di un possibile guasto elettrico tramite le stesse apparecchiature od a mezzo di dispositivi separati.

La loro dimensione, comprensiva di eventuali ampliamenti, apparecchiature ausiliarie, morsettiere, dovrà permettere una buona dissipazione del calore nell'ambiente circostante, anche mediante appositi apparecchi di ventilazione/raffreddamento.

Nel caso di quadri/armadi di grandi dimensioni dovranno:

- appartenere ad una serie di elementi componibili monoblocco di dimensioni unificate muniti di profilati rialzati dalla base per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche, così da consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio;
- essere costruiti in modo tale da poter essere installati a parete o ad incasso, con o senza sportello, in materiale trasparente o lamiera, con serratura a chiave o attrezzo, dotati di pannelli di chiusura preventivamente lavorati posti a protezione degli apparecchi installati.

Nel caso di piccoli sistemi di distribuzione, ed ove previsti in progetto, si potranno installare quadri in materiale isolante, per la realizzazione di un'installazione del tipo a doppio isolamento.

Questi dovranno avere attitudine a non innescare l'incendio al verificarsi di un riscaldamento eccessivo secondo la Sezione 422 della norma CEI 64-8, e comunque, qualora si tratti di quadri non incassati, dovranno avere una resistenza alla prova del filo incandescente non inferiore a 650°C.

I contenitori con portello dovranno avere il fissaggio a vite per una migliore tenuta e garantire un'apertura a 180 gradi.

Si ricorda che dal punto di vista normativo:

- il progettista non progetta il quadro ma fornisce al costruttore le informazioni necessarie affinché questo funzioni correttamente nel rispetto della Norma CEI 64-8;
- il responsabile del quadro (costruttore) deve progettare e costruire il prodotto, effettuare tutte le prove tecniche previste dalla norma specifica riguardante la tipologia del quadro in questione (CEI 17-13, 23-49, 23-51, ecc..) e fornire tutte le certificazioni necessarie per i controlli richiesti dagli enti competenti per settore, quali ISPESL, ASL, VV.F., ecc.

Data la specificità di un generatore fotovoltaico, caratterizzato dall'essere una fonte energetica non interrompibile, tutti i quadri (e le apparecchiature in genere) per le quali è possibile che sussista il pericolo di dovuto alla doppia alimentazione elettrica dovranno essere dotati di apposito cartello segnalatore che avvisi della sussistenza di tale pericolo. Tale cartello sarà di colore giallo, chiaramente visibile, di idonee dimensioni ed in generale conforme alla cartellonistica di sicurezza come identificata dal D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. .

## **Apparecchiature modulari**

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e distribuzione dovranno avere dimensioni modulari 17,5x45x53 mm del tipo componibile, e/o ad ingombro ridotto, con fissaggio a scatto su profilato normalizzato EN50022 (Norma CEI 17-18), ad eccezione delle apparecchiature con corrente nominale superiore, che si fisseranno anche con mezzi diversi.

Gli apparecchi di seguito descritti avranno caratteristiche comuni alle seguenti:

- n° poli 1P; 1P+N; 2P; 3P+N;

- componibili con ampia gamma di accessori
- ingombro da 1 a 8 moduli (4 se ad ingombro ridotto) in relazione alle caratteristiche richieste

La gamma dovrà comprendere interruttori magnetotermici-differenziali assemblati, aventi le seguenti caratteristiche:

- caratteristica d'intervento magnetico Tipo "C", "B", "D"
- corrente differenziale d'intervento tipo "AC" e "A" e selettivo "AS"
- gamma di corrente nominale differenziale di 30 e 300 mA
- insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovuti a manovre.

### **Morsettiere**

Questa categoria di prodotti sarà composta da morsetti e morsettiere per conduttori di rame senza preparazione speciale con corpo in materiale isolante, nelle seguenti tipologie:

- morsetti unipolari a serraggio diretto, per connessione entro le scatole di derivazione;
- morsetti equipotenziali unipolari componibili a serraggio indiretto per connessioni volanti;
- morsettiere ripartitrici modulari per fissaggio su guida EN50022 per realizzazione di distribuzione all'interno di quadretti elettrici.

### **CONDUTTORI**

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione degli impianti elettrici dovranno essere rispondenti alle norme UNEL e CEI ed utilizzati secondo le indicazioni delle Norme CEI 20.

Saranno utilizzati cavi in rame flessibile con isolamento del tipo non propagante l'incendio secondo la Norma CEI 20-22, secondo le sezioni indicate nell'allegato schema della distribuzione. In particolare, nella realizzazione degli impianti saranno impiegati le tipologie di cavi indicati nella tabella nel seguito riportata.

<i>Tipo</i>	<i>Materiale</i>	<i>U0/U</i>	<i>Isolamento</i>	<i>Schermatura</i>	<i>Guaina</i>
<i>N07V-K</i>	<i>Rame</i>	<i>450/750 V</i>	<i>PVC</i>	<i>---</i>	<i>---</i>
<i>FG7(O)R</i>	<i>Rame</i>	<i>0,6/1 kV</i>	<i>HEPR qualità G7</i>	<i>---</i>	<i>PVC</i>
<i>FG7OH2R</i>	<i>Rame</i>	<i>0,6/1 kV</i>	<i>HEPR qualità G7</i>	<i>Treccia di rame</i>	<i>PVC qualità Rz</i>
<i>Li-2YCYv</i>	<i>Rame</i>	<i>0,6/1 kV</i>	<i>PVC</i>	<i>Treccia di rame stagnato</i>	<i>PVC</i>

Per la distribuzione saranno utilizzati cavi di tipo FG7(O)R ed FG7OH2R; le derivazioni ai vari locali potranno essere realizzate, qualora ne sussistono le condizioni, in cavo N07V-K entro tubi o canali. Per la posa interrata o in esterni saranno utilizzati esclusivamente cavi di tipo FG7(O)R.

Il cavo Li-2YCYv sarà utilizzato per il collegamento tra loro degli inverter al fine di realizzare le connessioni per il sistema di bilanciamento della potenza erogata.

### **Individuazione dei conduttori**

I cavi dovranno essere contrassegnati in modo da individuare prontamente il servizio a cui appartengono e la funzione rivestita, mediante codici alfanumerici e con colorazioni distintive previste dalla Norma CEI 64-8 e nella tabella CEI-UNEL 00722, secondo quanto di seguito evidenziato:

<i>colore</i>	<i>blu (esclusivo)</i>	<i>nero, marrone, grigio, ecc.</i>	<i>giallo-verde (esclusivo)</i>
<i>impiego</i>	<i>conduttore di neutro</i>	<i>conduttore di fase</i>	<i>CT, PE, EQP, EQS</i>

### **Sezione minima dei conduttori**

La sezione dei conduttori di fase e di neutro è stata calcolata nel rispetto della caduta di tensione massima raccomandata dalla Norma CEI 64-8 (pari al 4% della tensione nominale), in conformità ai valori della portata, in relazione al tipo di posa ed alla resistenza alle sovracorrenti.

La seguente tabella, valida per condutture fisse realizzate con conduttori in rame e circuiti in



- il sistema di canali dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche principali:
  - grado di protezione min. IP40 per installazione a parete, IP20 per installazione a sospensione (ad eccezione delle passerelle traforate o a traversini);
  - sistema di giunzione meccanica con viti e bulloni oppure automatica senza bulloni tra canale e accessori, che garantisca la continuità elettrica (relativamente ai canali metallici);
  - disponibilità di basi con altezze e larghezze variabili;
  - gamma completa di tutti gli accessori per il fissaggio del canale a sospensione ed a soffitto (mensole), a parete ed a pavimento, anche con sistemi rapidi senza impiego di bulloni, o con fondo del canale preforato per facilitare le operazioni di fissaggio;
  - gamma completa di tutti gli accessori di raccordo, derivazione e giunzione, compresi gli accessori per l'integrazione tra le varie tipologie di canali o di altri sistemi distribuzione;
  - coperchio removibile solo con utilizzo di attrezzo;
  - in versione con setto/i separatori interni del tipo preinstallato o come accessorio opzionale;
  - gamma di scatole portapparecchi per la posa degli apparecchi modulari delle serie civili per montaggio su guida EN50022 e per l'installazione di apparecchi industriali tipo IEC309 (per canali portacavi e portapparecchi);
  - resistenza al calore anormale ed al fuoco dei materiali utilizzati, secondo quanto richiesto dalla Norme CEI 64-8 e dalle specifiche norme di prodotto.
- il sistema di tubazioni impiegato, sarà completo di tutti i sistemi adatti alla realizzazione di condutture e vie cavi per posa a vista, sottotraccia e interrata.
- il sistema di tubazioni rigide in materiale autoestinguente termoplastico a base di PVC dovrà permettere la piegatura a freddo in fase di posa; il loro montaggio, la distanza di fissaggio dei supporti ed il corretto utilizzo degli accessori dovrà essere indicato dal costruttore. La serie di accessori comprenderà tutte le funzioni di collegamento, supporto e raccordo tra i tubi, e giunti flessibili, garantendo un grado di protezione pari a IP40 od a IP65 a seconda della serie di accessori utilizzati, e tale da poter essere componibili a tutti i diametri della gamma.
- i tubi metallici dovranno essere conformi alle norme CEI 23-39, 23-26 e 23-28; i canali metallici saranno dotati di coperchio, dovranno essere conformi alla norma CEI 23-31 ed avere un grado di protezione almeno IP2X;
- le tubazioni in PVC saranno del tipo pesante ed autoestinguente e saranno conformi alle Norme CEI 23-8 e successive varianti; possono essere presenti tubi di tipo leggero per la sola, eventuale, posa sotto traccia a parete od a soffitto;
- sulle pareti le tubazioni dovranno avere percorsi paralleli od ortogonali agli spigoli della muratura;
- il diametro interno dei tubi sarà almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti, con un minimo di 10 mm;
- la sezione interna dei canali sarà almeno 2 volte la sezione occupata dai cavi contenuti;
- i cavi dovranno essere posati in modo tale da permetterne la sfilabilità senza compromettere lo stato di integrità dei cavi stessi e dei tubi;
- i raccordi tra tubi e cassette saranno realizzati mediante in modo opportuno;
- i collegamenti tra i tubi ed i canali saranno realizzati mediante l'utilizzo degli opportuni accessori;
- all'interno di tubi e canali sono assolutamente vietate le giunzioni dei conduttori; eventuali giunzioni dovranno essere realizzate all'interno di idonee cassette di derivazione poste in prossimità di tubi e canali.

Tubi e canali metallici dovranno essere collegati all'impianto di messa a terra.

Il numero indicativo dei cavi che si possono introdurre nei tubi è riportato nella tabella seguente nella quale la sezione di 1 mm<sup>2</sup> è prevista esclusivamente per i circuiti di segnalazione e comando.

TUBI		SEZIONE CAVI UNIPOLARI						
diametro in mm		mm <sup>2</sup>						
$\phi$ est.	$\phi$ int.	1	1.5	2.5	4	6	10	16
16	11.7	4	4	2				
20	15.5	9	7	4	4	2		
25	19.8	12	9	7	7	4	2	

32	26.4			12	9	7	7	3
----	------	--	--	----	---	---	---	---

Tubazioni e canali saranno posti in opera con i relativi accessori, curve giunzioni, pressacavi, ecc.. È ammesso l'impiego di curve stampate prefabbricate.

Tutte le curve dovranno essere eseguite con ampio raggio e comunque in relazione con le caratteristiche di flessibilità dei cavi in esse contenuti.

### **Scatole di derivazione e raccordo**

Le scatole di derivazione previste dovranno essere di materiale isolante non propagante la fiamma, o metalliche, apribili solo con attrezzo, e di dimensioni tali da permettere la facile esecuzione, manutenzione e conservazione delle giunzioni, anche in funzione del grado IP da queste assicurato. Caratteristiche indispensabili del sistema di scatole di derivazione e raccordo saranno le seguenti:

- scatole disponibili in esecuzione con passacavi o con pareti lisce, con possibile aggiunta di piastre di fondo, morsettiere, setti separatori di tensione e accessori per l'accoppiamento di più unità ed a sistemi di distribuzione differenti;
- disponibilità di coperchi alti, in esecuzione trasparente, con viti imperdibili, con sistema di apertura a cerniera;
- rispondenza dei contenitori alle norme CEI 23-48;
- glow wire test da 650°C a 960°C a seconda della tipologia.
- Le connessioni tra i conduttori e tra questi e gli altri componenti dovranno:
- essere effettuate secondo le prescrizioni riportate nella Norma CEI 64-8;
- essere assolutamente vietate all'interno di tubi e canali; eventuali giunzioni dovranno essere realizzate all'interno di idonee cassette di derivazione poste in prossimità di tubi e canali
- essere realizzate unendo cavi dalle stesse caratteristiche e dello stesso colore delle anime;
- assicurare una continuità elettrica duratura, e presentare un'adeguata resistenza meccanica anche con l'ausilio di appositi involucri in cui dovranno essere contenute.

Le scatole portafrutto dovranno seguire gli stessi criteri dimensionali ed antinfortunistici delle scatole di derivazione e, solo in particolarissime situazioni logistiche, sarà tollerato eseguire connessioni di derivazione o di passaggio al loro interno.

## **SISTEMI DI PROTEZIONE**

### **Protezione delle condutture elettriche**

I conduttori che costituiranno gli impianti dovranno essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da cortocircuiti.

#### *1. Sovraccarichi*

La protezione dovrà essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni della norma CEI 64-8. Per quanto concerne la parte del circuito in corrente alternata, ogni dispositivo di protezione individuato risponde alle condizioni di seguito evidenziate:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove

$I_B$  corrente di impiego del circuito

$I_z$  portata in regime permanente della conduttura (Sezione 523)

$I_n$  corrente nominale o di regolazione  $I_r$  del dispositivo di protezione

$I_f$  corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Per quanto riguarda la parte dell'impianto in corrente continua, non si prevede la protezione contro i sovraccarichi in quanto la massima corrente erogabile dal campo fotovoltaico nel punto di massima potenza è approssimabile alla massima corrente che il campo è in grado di erogare (corrente di cortocircuito)

Sarà quindi sufficiente sia verificata la sola condizione:

$$I_B \leq I_z$$

#### *2. Cortocircuiti*

La protezione dovrà essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni della norma CEI 64-8.

Per quanto concerne la parte del circuito in corrente alternata, ogni dispositivo di protezione risponde alle condizioni di seguito evidenziate:

$$I_n \geq I_B$$

$$I_{cn} \geq I_{cc \max}$$

dove

$I_{cn}$  potere di interruzione dell'interruttore

$I_{cc \max}$  corrente di cortocircuito presunta nel punto d'installazione

Il potere d'interruzione degli interruttori sarà valutato in relazione alla corrente di cortocircuito nel punto di installazione, secondo le tabelle fornite dai costruttori nonché secondo quanto indicato nella Norma CEI 64-8.

In qualsiasi punto del circuito, in caso di guasto, i dispositivi di protezione dovranno intervenire prima che i conduttori raggiungano la temperatura limite ammissibile, secondo l'espressione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

dove

t durata (in s)

S sezione (in mm<sup>2</sup>)

I corrente effettiva di cortocircuito espressa in valore efficace (in A)

K costante caratteristica del materiale isolante che riveste il conduttore

Per quanto riguarda la parte dell'impianto in corrente continua, come si è appena detto nella sezione "Sovraccarichi" la protezione contro il cortocircuito è assicurata dalla caratteristica di generazione tensione-corrente dei moduli fotovoltaici che limita la corrente di cortocircuito ad un valore noto e di poco superiore alla corrente massima erogabile al punto di funzionamento a massima potenza.

### **Protezione delle condutture elettriche**

In accordo con la Norma CEI 64-8, l'utilizzo di isolanti, involucri e barriere dovranno garantire una protezione totale, impedendo qualsiasi contatto con parti attive e, ove possibile, potranno essere rimosse solo mediante distruzione o attraverso l'uso di chiavi o attrezzo.

### **Protezione contro i contatti indiretti**

Tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori dovranno essere protette contro i contatti indiretti.

#### **1. Protezione mediante doppio isolamento**

La protezione contro i contatti indiretti in alternativa all'interruzione automatica dell'alimentazione, potrà essere realizzata utilizzando macchine e apparecchi certificati di Classe II per costruzione o installazione.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione attuata mediante messa a terra, tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

Per la protezione da un contatto indiretto all'interno del circuito di corrente continua si useranno materiali isolati in Classe II.

#### **2. Interruzione automatica dell'alimentazione**

Questa misura di protezione richiede il coordinamento tra il modo di collegamento a terra del sistema e le caratteristiche dei conduttori di protezione e dei dispositivi di protezione, come evidenziato nei successivi paragrafi.

Per evitare che differenze di potenziale tra masse e masse estranee simultaneamente accessibili e collegate ad impianti di terra distinti possano provocare situazioni di pericolo, l'impianto di terra dovrà essere unico per impianti funzionalmente collegati.

All'impianto di terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

#### **3. Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione**

L'affidabilità della protezione sarà garantita dal rispetto della relazione:

$RAIa \leq 50 \text{ V}$

dove

RA somma delle resistenze del dispersore e dei PE delle masse (in  $\Omega$ )

Ia corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione (in A); se di tipo a corrente differenziale corrisponde alla corrente nominale differenziale  $I_{dn}$  più elevata presente nell'impianto

### **IMPIANTO DI MESSA A TERRA**

L'impianto in realizzazione sarà dotato di idoneo impianto di messa a terra.

I quadri metallici, i canali metallici, le tubazioni e le cassette metalliche nonché le masse metalliche così definite dal punto di vista elettrico saranno collegate all'impianto di terra con conduttori inseriti nelle stesse tubazioni delle varie linee.

L'impianto di terra risponderà ai requisiti previsti dalle norme vigenti ed in particolare alla Norma CEI 64-8. Sarà collegato all'impianto di terra esistente nell'edificio, ed al relativo sistema disperdente, previa verifica dell'idoneità dello stesso da parte dell'impresa esecutrice, e sarà sostanzialmente costituito sostanzialmente dalle seguenti parti:

- collettore di terra ubicato in corrispondenza di ciascun quadro, costituito da un apposito morsetti a cui saranno collegati tutti i conduttori di protezione e tutti i conduttori equipotenziali;
- conduttori di protezione destinati alle singole utenze;
- conduttori equipotenziali supplementari che collegano tutti i tubi metallici, tutte le masse estranee e le masse metalliche al collettore di terra, di sezioni conformi a quanto prescritto dalla normativa tecnica vigente per la relativa applicazione.

### **PROTEZIONE DA SCARICHE ATMOSFERICHE**

L'installazione in oggetto non aumenta il rischio di fulminazione della struttura sulla quale sarà installato. Sarà cura dell'impresa esecutrice verificare l'eventuale necessità di sistema di protezione dalle scariche atmosferiche per l'edificio nel suo complesso.

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche a esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare gli scatti intempestivi degli interruttori differenziali, dovranno essere installate idonei limitatori di sovratensione che garantisca la separazione galvanica tra conduttori attivi e terra.

I limitatori dovranno essere del tipo modulare e componibile ed avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato, oppure del tipo componibile e modulare per il montaggio a scatto assieme a frutti modulari di tipo civile installati nelle scatole da incasso e/o a vista.

Inoltre, al fine di limitare le sovratensioni indotte di origine atmosferica, si prescrive di realizzare il cablaggio dei moduli che compongono ciascuna stringa di moduli realizzando due anelli nei quali la corrente circoli in senso opposto. In ogni caso si prescrive di realizzare un percorso di cablaggio delle stringhe tale da minimizzare l'area della spira equivalente creata dal circuito delle celle e dei collegamenti tra i moduli fotovoltaici.

## **Art. 81**

### **IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

*L'Impresa dovrà mettere in opera l'impianto fotovoltaico.*

Il campo fotovoltaico sarà costituito da moduli rigidi in silicio monocristallino, posizionati su apposita struttura metallica, con inclinazione e orientamento pari a quelle della falda del tetto orientata a sud.

L'impianto fotovoltaico è destinato a produrre energia elettrica in collegamento alla rete elettrica di distribuzione di bassa tensione, in corrente alternata trifase.

Sulla rete dell'utente esiste un sistema passivo di distribuzione di carichi elettrici potenzialmente in grado di assorbire l'energia generata da fonte fotovoltaica.

#### Potenza dell'impianto

Il campo fotovoltaico sarà costituito da 114 pannelli rigidi in silicio monocristallino, le cui caratteristiche sono riportate nel successivo capitolo.

Le caratteristiche principali del generatore fotovoltaico sono le seguenti:

- Potenza di ciascun modulo: 175 Wp
- Numero totale di moduli: 114
- Potenza nominale del generatore: 19950 Wp
- Superficie totale del generatore: 150 mq

Sulla rete dell'utente esiste un sistema passivo di distribuzione di carichi elettrici potenzialmente in grado di assorbire l'energia generata dall'impianto in questione.

#### Energia annua producibile

La quantità di energia elettrica producibile su base annua dell'impianto fotovoltaico in progetto è stata calcolata sulla base dei dati radiometrici della località di Garesio.

Per tale località le radiazioni giornaliere medie mensili e quella totale annua sulla superficie in questione, espresse in kWh/mq/giorno, sono quelle riportate nella tabella sottostante insieme ad una stima della producibilità.

<i>Fixed system: inclination=8°, orientation=10°</i>				
<i>Month</i>	<i>Ed</i>	<i>Em</i>	<i>Hd</i>	<i>Hm</i>
<i>Jan</i>	1.63	50.6	2.02	62.6
<i>Feb</i>	2.24	62.8	2.77	77.7
<i>Mar</i>	3.24	101	4.07	126
<i>Apr</i>	3.77	113	4.84	145
<i>May</i>	4.28	133	5.67	176
<i>Jun</i>	4.84	145	6.54	196
<i>Jul</i>	5.00	155	6.82	212
<i>Aug</i>	4.47	139	6.08	188
<i>Sep</i>	3.67	110	4.85	145
<i>Oct</i>	2.52	78.1	3.24	100
<i>Nov</i>	1.75	52.5	2.20	66.1
<i>Dec</i>	1.41	43.7	1.77	54.8
<i>Yearly average</i>	3.24	98.6	4.25	129
<i>Total for year</i>	1180		1550	

Considerando la suddetta radiazione totale, l'inclinazione del piano dei moduli, la potenza nominale dell'impianto, le perdite del generatore fotovoltaico, l'efficienza dell'inverter, si può prevedere che l'energia elettrica annuale media producibile dal generatore fotovoltaico sia pari a circa 23.900 kWh.

#### Percentuale di copertura

La quantità di energia elettrica, in corrente alternata, consumata dall'utente su base annua è stata calcolata sulla base dei dati riportati sulle fatture dell'ente distributore, contratto di fornitura di energia elettrica con numero cliente 035 805 036.

A tale proposito si ricava che la potenza disponibile è di 16,5 kW e che la quantità di energia media consumata su base annua è di circa 18.000 kWh, al di sotto della quantità media annuale di energia elettrica producibile dall'impianto fotovoltaico.

Considerando tuttavia che, a seguito degli interventi di miglioramento ed adeguamento della linea elettrica di alimentazione, saranno collegati all'attuale contatore anche i fari del campo sportivo, si prevede che i consumi siano destinati ad aumentare fino a circa 25.000 kW/annui.

In tal caso la percentuale di copertura del fabbisogno di energia elettrica fornita dall'impianto fotovoltaico rispetto alla quantità totale di energia consumata sarà:

$$\text{Percentuale di copertura energetica} = \frac{\text{Energia fotovoltaica prodotta annualmente (kWh)} \times 100}{\text{Energia elettrica consumata annualmente (kWh)}}$$

$$\text{Percentuale di copertura energetica} = \frac{23.900 \text{ kWh/a}}{25.000 \text{ kWh/a}} = \text{quasi il } 100\%$$

### Benefici ambientali

In aggiunta al risparmio energetico ed economico esiste anche un vantaggio di tipo ambientale poiché per ogni kWh prodotto da un impianto fotovoltaico si evita di emettere nell'ambiente circa 0,7 Kg. di CO<sub>2</sub>.

Quindi ogni anno l'impianto fotovoltaico eviterà l'emissione nell'ambiente di circa 16.796 kg. di CO<sub>2</sub>, in un periodo di 20 anni, pari alla vita utile minima garantita, l'impianto fotovoltaico avrà evitato l'emissione nell'ambiente di circa 335.920 Kg. di CO<sub>2</sub>.

### ➤ **COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

L'impianto fotovoltaico in oggetto è costituito dai seguenti componenti principali.

- Generatore fotovoltaico
- Gruppo di conversione energia
- Quadro di campo
- Quadro di parallelo rete

### Generatore fotovoltaico

Il generatore fotovoltaico proposta ha le seguenti caratteristiche:

- Potenza nominale di targa: 19995 Wp
- Numero totale di moduli: 114
- Numero totale di stringhe: 9
- Superficie totale del campo: 150 mq

Ciascuna stringa è provvista di opportuno sezionatore ed eventualmente diodo di blocco ed è protetta contro le sovratensioni per mezzo di scaricatori (uno per ogni polo) collegati a terra. Sezinatori, eventuali diodi di blocco e scaricatori sono dimensionati per le opportune correnti e tensioni e sono collocati nel quadro elettrico di campo, dotato di un grado di protezione adeguato al sito di installazione.

Il generatore FV è gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra.

### **Caratteristiche dei Moduli**

- Potenza unitaria modulo: 175 Wp
- Tensione a circuito aperto (Voc): 43,30 V
- Corrente di corto circuito (Isc): 5,30 A
- Tensione alla massima potenza (Vm): 35,50 V
- Corrente alla massima potenza (Im): 4,93 A
- Dimensione del modulo: 1585 x 800 x 46 mm
- Peso: 17 Kg
- Classe di isolamento: II

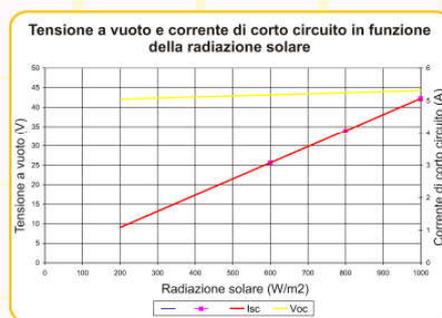
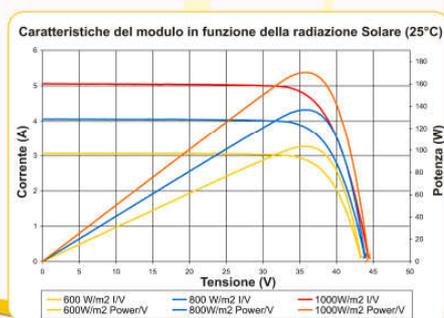
Dati elettrici	M 165-3	M 170-3	M 175-3	M 180-3
<b>(Condizioni: radiazione 1.000 W/m<sup>2</sup>; temperatura del modulo 25°)</b>				
Potenza di picco (Pmax) ±3%:	165 Wp	170 Wp	175 Wp	180 Wp
Tensione massima potenza (Vmp):	35,1 V	35,3 V	35,5 V	35,9 V
Corrente di massima potenza (Imp):	4,71 A	4,81 A	4,93 A	5,02 A
Corrente di corto circuito (Isc):	5,2 A	5,2 A	5,3 A	5,3 A
Tensione a vuoto (Voc):	43,1 V	43,2 V	43,3 V	43,5 V
Tensione massima di sistema (Vmax):	1.000 V	1.000 V	1.000 V	1.000 V
Efficienza (η)	13 %	13,4 %	13,8 %	14,2 %

### Dati termici

Temperatura di esercizio:	- 40°C a +85°C
Temperatura di stoccaggio:	- 40°C a +85°C
Coefficiente di temperatura (potenza max):	-0,42% / °C
Coefficiente di temperatura del corrente di corto circuito:	+0,07% / °C
Coefficiente di temperatura a vuoto:	-0,31% / °C

### Altri dati

Tipo di celle:	Celle in silicio monocristallino
Numero di celle:	72 in serie con diodi bypass
Misure:	Lunghezza: 1585 mm Larghezza: 800 mm Altezza: 46 mm
Peso:	17 kg
Garanzia di produzione:	10 anni: 90% riferito alla potenza minima nominale 25 anni: 80% riferito alla potenza minima nominale
Garanzia sul prodotto:	5 anni
Certificati:	TÜV certificato conforme IEC 61215 [2] / 61730, SK II.



La tipologia proposta è quella di utilizzare 3 inverter monofase suddividendo il generatore fotovoltaico in 3 sottocampi fotovoltaici, ciascuno dei quali fa capo ad un singolo inverter. Ciascun sottocampo è a sua volta formato da tre stringhe in parallelo. Questa tipologia multi inverter ha il vantaggio di ottimizzare le prestazioni poiché si riducono gli effetti di mismatch fra i moduli fotovoltaici e contemporaneamente ciascun inverter lavora con un proprio algoritmo di ottimizzazione del punto di lavoro.

### Sottocampi Fotovoltaici:

- N° moduli fotovoltaici in serie per stringa: 12-13
- N° totale stringhe: 9
- Tensione a circuito aperto (Voc) per ogni inverter: 517,2 V– 560,30 V
- Corrente di corto circuito (Isc) per ogni inverter: 15,87 A
- Tensione alla massima potenza (Vm) per ogni inverter: 420,6 V– 455,65 V
- Corrente alla massima potenza (Im) per ogni inverter: 14,97 A

### Gruppo di conversione energia

Il gruppo di conversione dell'impianto fotovoltaico è composto dal componente principale "inverter" e da un insieme di componenti, quali filtri e dispositivi di sezionamento protezione e controllo, che rendono il sistema idoneo al trasferimento della potenza dal generatore fotovoltaico alla rete, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili.

In considerazione della potenza dell'impianto, è prevista l'installazione di tre inverter monofase, conformi alla normativa tecnica vigente e certificati, per quel che riguarda le protezioni di interfaccia, da un ente riconosciuto.

Le principali caratteristiche dell'inverter saranno le seguenti:

#### **Potenza attiva di uscita in ac:**

Massima P<sub>max</sub>: 7,0 kW  
Nominale P<sub>nom</sub>: 6,5 kW

#### **Ingresso (lato dc)**

Potenza massima campo fotovoltaico: 7,1 kWp  
Tensione massima nominale in ingresso: 710 V  
Intensità di corrente massima: 18,5 A  
Finestra di tensione operativa per MPPT: 350 – 710 V

#### **Uscita (lato ac)**

Tensione operativa: 230 V (Range 198- 251 V)  
Frequenza: 50 Hz (Range 47,5 – 52,5)  
Efficienza massima: 97,7  
Fattore di potenza (cos φ) 0°  
Autoconsumo in stand-by <2 W  
Autoconsumo in fase operativa: 8 W

Altre caratteristiche funzionali del gruppo di conversione energia sono le seguenti:

- Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20.
- Modo di operare: MPPT (Maximum Power Point Tracking) in parallelo alla rete BT monofase.
- Ingresso cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra ("floating"), ovvero con sistema IT.
- Filtro ingresso per contenimento eventuale ripple tensione e corrente su generatore fotovoltaico.
- Filtro uscita per limitare le armoniche di corrente e contenere i disturbi indotti sulla rete, in conformità alle norme CEI 110-31 e 110.28 (EMC)
- Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.
- Controllo del fattore di potenza della corrente di uscita su valori prescritti (CEI 11-20).
- Avviamento e spegnimento automatico su soglie tarabili di grandezza/e significativa/e del generatore PV.
- Sistema di bilanciamento della potenza tra gli inverter
- Protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale.
- Scheda di uscita dati di funzionamento dotata di porta RS485
- Scheda di interfaccia (data-logger) per l'invio dei dati di funzionamento alla rete ethernet
- Conformità marcatura CE
- Grado di protezione IP65
- Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto. Qualora gli inverter adottati non dispongano di idonee ed approvate protezioni d'interfaccia dovrà essere prevista

l'installazione di specifica protezione d'interfaccia dedicata in accordo con la normativa CEI 82-25 e con le specifiche emesse dal distributore elettrico locale.

#### Quadro in corrente continua

Le stringhe in cui è suddiviso ciascun sottocampo fotovoltaico devono essere raccolte in parallelo attraverso scatole di giunzioni, provviste di diodi di blocco, e ciascun sottocampo sarà singolarmente sezionabile all'interno del quadro DC tramite idonei sezionatori sottocarico.

Ogni quadro in corrente continua dovrà essere collocato all'esterno o in prossimità degli inverter; sarà del tipo per esterno, con grado di protezione IP 65, realizzato in poliestere rinforzato in fibra di vetro, conforme alle norme EN 60439-1 e IEC 439-1, e dovrà includere idonei scaricatori di protezione da collegarsi tra i terminali di ogni stringa e tra questi e la terra.

Per quanto riguarda le caratteristiche generali del quadro si faccia riferimento a quanto indicato nello specifico capitolo.

#### Quadri di alternata e parallelo rete.

I quadri elettrici di alternata e parallelo rete conterranno i dispositivi di interruzione e protezione necessari per il collegamento tra il gruppo di conversione dell'energia e la rete elettrica di distribuzione in bassa tensione.

L'impianto fotovoltaico viene connesso elettricamente alla rete di proprietà dell'utente a valle del dispositivo generale di utente di controllo e misura, di proprietà del distributore della rete, ed a monte del dispositivo di protezione della rete di utente.

I quadri saranno collocati rispettivamente nelle vicinanze degli inverter e all'interno dell'edificio, nelle vicinanze del quadro elettrico generale; all'interno dei quadri si possono distinguere:

- Interruttore automatico (dispositivo generale), con funzioni di sezionamento e protezione per il collegamento alla rete nel punto di consegna;
- Dispositivi per la misura delle grandezze elettriche in uscita dal gruppo di conversione e contatore, quando non presenti nell'inverter.

Per quanto riguarda le caratteristiche generali del quadro si faccia riferimento a quanto indicato nello specifico capitolo

#### Sistema di scioglimento della neve dai moduli

Il campo fotovoltaico sarà dotato di sistema di scioglimento della neve costituito da pannelli in rete di fibra di vetro dotati di resistori in fibra di carbonio aventi le seguenti caratteristiche:

- dimensioni cm.150 x cm.75
- alimentazione 230V
- potenza 180W
- cavo esterno di collegamento FG7
- connettore IP67 (vedi scheda allegata)
- resistori in fibra di carbonio
- funzionamento ON/OFF.

Il sistema sarà comandato da una centralina dotata di sensore di umidità e di sensore di temperatura che sarà collocata nel nuovo quadro da posare in prossimità del quadro esistente nell'edificio.

Le caratteristiche della centralina saranno le seguenti:

- LCD display con indicazione dei valori attuali
- programma standard precaricato
- tempo di post riscaldamento regolabile
- temperatura inferiore limite regolabile
- contatore di funzionamento riscaldamento
- contatto uscita per allarmi
- formato per guida DIN
- conforme a EN 60703

- conforme a EN 55014
- contatto in uscita 16 A.

### Sistema di visualizzazione dei parametri di funzionamento con display e postazione pc

L'impianto fotovoltaico sarà completato da un sistema di rilevamento dati di funzionamento e di visualizzazione composta da

- rete ethernet collegata alla scheda con porta RS485 di uscita dati di ciascun inverte tramite apposita interfaccia (data-logger)
- postazione pc completa munita di connessione internet wi-fi, dotata di software dedicato per l'elaborazione dei dati in ingresso dall'impianto fotovoltaico e di visualizzazione sul display
- display LCD 37" per la visualizzazione parametri di funzionamento, di produzione di risparmio anidride carbonica, ecc.)
- rete elettrica di alimentazione derivata dall'impianto esistente ed alimentata dal nuovo quadro da installare.

## ➤ **INSTALLAZIONE DEI MODULI FOTOVOLTAICI**

### Tipologia di installazione

Come si evince dall'elaborato grafico E.A.G.02 il generatore fotovoltaico viene posizionato sulla falda a sud del tetto, costituita da manto di copertura realizzato con pannelli sandwich isolanti costituiti da doppia lamiera metallica precoibentata in poliuretano.

I moduli rigidi in silicio monocristallino saranno fissati, tramite apposita struttura metallica con inclinazione e orientamento pari a quelle della falda, alla orditura principale del tetto.

L'esposizione del campo, comune a tutti i moduli, presenta quindi un angolo di tilt di circa 8° ed un angolo di azimut di circa 10°; non sono presenti fenomeni di ombreggiamento.

### Struttura di sostegno

I moduli, predisposti con idonea cornice, saranno fissati al tetto a mezzo di appositi profilati metallici in ferro zincato a caldo, specificatamente progettati per sistemi fotovoltaici, appoggiati su staffe fissate alla orditura secondaria del tetto.

La struttura di sostegno avrà la stessa pendenza della falda e manterrà sollevato il generatore fotovoltaico di circa 5 cm dalla copertura, così da assicurare una buona circolazione dell'aria rendendo minima la perdita di rendimento per temperatura.

La struttura sarà calcolata seguendo i metodi prescritti dalle vigenti norme in relazione al momento ribaltante ed al peso del carico previsto (moduli, neve, vento).

L'acciaio usato sarà in profilati laminati a caldo ovvero presso piegati; i bulloni saranno in acciaio inox ad alta resistenza; le eventuali saldature saranno a completa penetrazione ovvero a cordone d'angolo.

### Cablaggi

I cavi dovranno soffi sfare i seguenti requisiti:

- Cavi del tipo non propagatore di incendio;
- Cavi del tipo multipolare per i circuiti di potenza;
- Cavi del tipo intrecciato-schermato per i segnali;
- Estremità stagnate oppure terminate con idonei capicorda.

I cavi devono essere dimensionati e sistemati in modo da semplici fare e ridurre al minimo le operazioni di posa in opera e con particolare riguardo al contenimento delle cadute di tensione.

La caduta di tensione totale, valutata dal modulo fotovoltaico più lontano fino all'ingresso cc del gruppo di conversione deve essere mantenuta entro il 2%.

Il cablaggio tra i moduli fino al quadro di campo è realizzato utilizzando cavi solari installati secondo le prescrizioni della norma CEI 64-8.

La tensione nominale minima dei cavi deve essere di 0.16/1kV e la tensione di isolamento di 4kV.

Il cablaggio dei pannelli fotovoltaici deve essere realizzato con gli appositi connettori asimmetrici presenti nella parte posteriore dei moduli. I cavi a formare le stringhe fino al quadro di campo devono essere fissati alla struttura di sostegno mediante fascette.

La linea di collegamento tra il quadro elettrico e il punto di consegna deve essere realizzata mediante cavo posato in tubo o canalina, secondo il percorso più breve e conveniente.

#### ➤ **SISTEMA DI RISCALDAMENTO A SERVIZIO DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI**

Si dovrà quindi fornire un **sistema anti-neve** da applicare sotto i pannelli fotovoltaici.

Il sistema, funzionante ad energia elettrica, consente di riscaldare il pannello fotovoltaico e di conseguenza sciogliere la neve che si potrebbe accumulare sopra il pannello stesso permettendone, il normale funzionamento.

Dopo l'innevamento basta accendere l'impianto di riscaldamento ed in 15 minuti la superficie del pannello fotovoltaico sarà di 30°C: il tempo necessario per liberare dalla neve l'intera superficie è determinato dalla quantità di neve e dalla temperatura esterna.

E' possibile tenere acceso l'impianto anche durante l'innevamento.

Con temperature esterne superiori ai 10°C non si deve assolutamente accendere l'impianto.

Inoltre il sistema offre un rilevatore di ghiaccio per riscaldamento utilizzato su grondaie e spazi aperti, come garage viali, rampe, passaggi esterni e le antenne paraboliche.

Il kit è dotato di una sonda di umidità e di un sensore di temperatura, il rilevatore di ghiaccio è il complemento ideale per l'elemento riscaldante.

Il controllore determina il funzionamento ottimale per tempo, in modo che il riscaldamento si accende in tempo utile per prevenire la formazione di ghiaccio, vale a dire prima che la temperatura raggiunge il punto di congelamento.

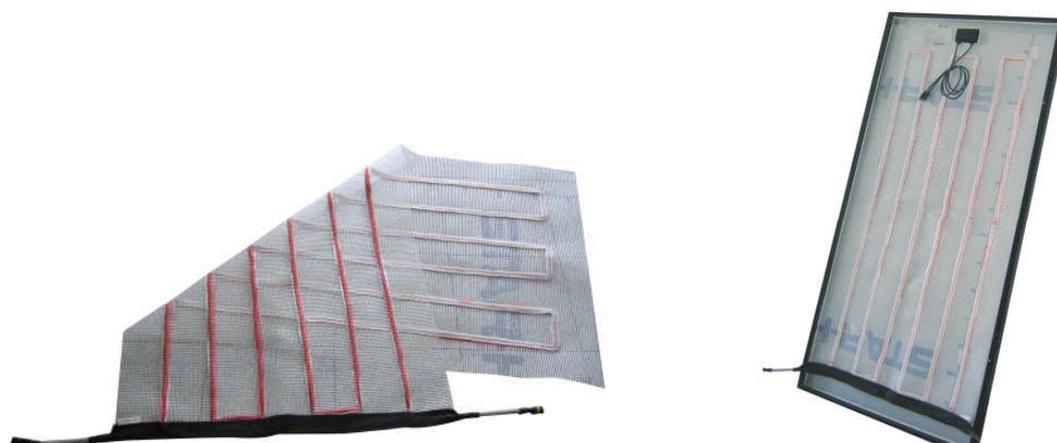
Inutile spreco di energia è evitata, in quanto il sistema è acceso quando sussiste il rischio di formazione di ghiaccio.

Il sistema nel suo insieme è costituito da:

- Rete scaldante per pannello fotovoltaico 150x75 cm;
- Prolunga di alimentazione con cavo da 4 m;
- Centralina ICE detector per tetti e gronde con sonda.

Composizione (dal fondo):

- isolante termico (30 mm in corrispondenza della resistenza)
- resistenza in carbonio
- rete in fibra di vetro



#### DATI TECNICI rete scaldante per pannello fotovoltaico 150x75 cm:

- dimensioni pannello in rete fibra di vetro cm. 150 x cm. 75
- alimentazione 230V
- potenza 180W
- cavo esterno di collegamento FG7
- connettore IP67

- resistori in fibra di
- funzionamento ON/OFF

PROPRIETA' MECCANICHE della prolunga di alimentazione con cavo da 4 m:

- Carico di rottura a trazione: 13 N/mm<sup>2</sup>
- Allungamento: 220%
- Eccezionale flessibilità dell'isolamento

CARATTERISTICHE SPECIFICHE DEL CAVO:

- Cavo unipolare con conduttore flessibile in fibra di carbonio, isolato in materiale poliolefinico elastomerico reticolato, con temperatura continua di funzionamento fino a 115°C.
- Temperatura continua di funzionamento: -40 +115°C
- Temperatura massima per brevi periodi: 140°C (per 240 ore)
- Temperatura di picco: 200°C (per 30 minuti)
- Tensione nominale: 450/750 V
- Tensione di prova: 3 KV
- Il cavo è composto da migliaia di conduttori, non da un singolo.

CARATTERISTICHE ISOLAMENTO TERMICO

Fascia in prossimità del cavo (30mm) composta da alluminio e feltro

CARATTERISTICHE DEL CONNETTORE

- Corrente: 14A max, con 1,5 mm<sup>2</sup> di sezione cavo
- Temperature di esercizio: da -40°C a +125°C, compreso l'incremento di temperatura di lavoro del cavo
- Grado di protezione: IP 67.

CENTRALINA ELETTRONICA

Alimentazione: 230 Volt

Assorbimento: 16 A Max (3500 Watt) (funzione del numero di moduli connessi)

Dimensione: 4 moduli DIN, 70 x 84 mm, prof. 60 mm

Tipo Sonda: NTC 10K

Peso: 150 g. circa

Certificato CE

**Art. 82**

**PRESCRIZIONI IMPIANTO ELETTRICO E FOTOVOLTAICO**

**VERIFICHE DEI LAVORI**

**Ordine dei lavori**

In generale, l'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere e agli interessi della Committenza.

La Committenza si riserva, in ogni caso, il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, presenterà alla Direzione dei Lavori, per l'approvazione, il programma operativo dettagliato e distinto per categorie delle opere e dei relativi importi a cui si atterrà nell'esecuzione dei lavori.

Il programma approvato, mentre non vincola la Committenza che potrà ordinare modifiche anche in corso di attuazione, è invece impegnativo per l'Appaltatore che ha l'obbligo di rispettare il programma di esecuzione. La mancata osservanza delle disposizioni del presente articolo dà facoltà alla Committenza di non stipulare o di risolvere il Contratto per colpa dell'Appaltatore.

**Verifiche in corso d'opera**

Durante il corso dei lavori, la D.L. si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti degli stessi, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettato quanto indicato negli elaborati di progetto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento e in tutto

quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

Dei risultati delle verifiche e delle prove preliminari di cui sopra, si potrà compilare regolare verbale.

### **Verifica provvisoria a lavori ultimati**

La consegna dei lavori deve avvenire nei termini individuati dai documenti contrattuali.

Dopo la data di ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato, si dovrà procedere al collaudo degli impianti che potrà essere preceduto, su richiesta del Committente o della Ditta Appaltatrice, da una verifica provvisoria degli impianti.

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio dell'eventuale certificato da parte della D.L., la Committenza appaltante ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso, però, la presa in consegna degli impianti da parte della Committenza dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi che abbia avuto esito favorevole.

Qualora la Committenza appaltante intenda avvalersi di questa facoltà, può disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

La verifica dovrà accertare che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente e che siano state rispettate le norme di legge per la prevenzione degli infortuni, secondo un esame a vista dell'impianto e una serie di prove strumentali eseguite secondo le indicazioni della Norma CEI 64-8.

In modo particolare si dovrà effettuare/controllare:

- la rispondenza dell'impianto alle specifiche di progetto, per quanto concerne la scelta e l'installazione dei componenti elettrici con riferimento alle influenze esterne;
- lo stato di isolamento dei circuiti e la misura di resistenza d'isolamento dell'impianto, dei pavimenti e delle pareti;
- la continuità elettrica dei conduttori di protezione, equipotenziali principali e supplementari;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti diretti, indiretti e le sovracorrenti;
- la misura della resistenza di terra;
- la misura dell'impedenza dell'anello di guasto;
- le prove di polarità;
- la prova di tensione applicata;
- le prove di funzionamento;
- la scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata, la caduta di tensione, il grado di isolamento, le sezioni e le connessioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- la presenza di barriere tagliafiama o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di
- protezione contro gli effetti termici;
- la presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando;
- l'identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei
- morsetti ecc. e la presenza di schemi, cartelli monitori e di informazioni analoghe.

Al termine della verifica, se con esito favorevole, sarà redatto apposito verbale che consentirà l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti ai quali sono destinati.

### **Verifiche al termine delle opere**

Fermo restando l'obbligatorietà dell'esecuzione delle verifiche da parte dell'installatore ed alle verifiche espressamente richieste da disposizioni legislative/normative, questo atto serve ad attestare che l'impianto è stato realizzato conformemente alla regola dell'arte ed alle prescrizioni progettuali.

Dovranno perciò ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria e si dovrà redigere l'apposito verbale del collaudo definitivo, verificando inoltre che:

- gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e alle preventive indicazioni;
- gli impianti ed i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- gli impianti ed i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate

in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori.

### **Norme generali comuni per tutte le verifiche ed il collaudo**

Prima di iniziare le prove di funzionamento e di rendimento delle apparecchiature e degli impianti, sarà necessario verificare che i parametri di alimentazione (tensione, frequenza e potenza), siano conformi a quelli previsti nel presente Capitolato Speciale d'appalto.

Nel caso in cui le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione (se non prodotta da centrale facente parte dell'appalto) all'atto delle verifiche o del collaudo non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove dovranno essere rinviate a quando sia possibile disporre di corrente d'alimentazione avente tali caratteristiche, purché ciò non implichi dilazione della verifica provvisoria o del collaudo definitivo superiore a un massimo di 15 giorni.

L'Appaltatore è tenuto, a richiesta della Committenza, senza potere accampare diritti o maggiori compensi, a mettere a disposizione apparecchiature e strumenti adatti alle misure per le operazioni di verifiche in corso d'opera e provvisorie e, ad ultimazione dei lavori, per il collaudo definitivo.

Terminati tutti gli accertamenti necessari si dovrà procedere alla stesura del verbale di collaudo con l'indicazione dei risultati delle prove e di tutto quanto è emerso nel corso del collaudo.

Successivamente l'impianto potrà iniziare a svolgere il regolare servizio e lo stesso si intende in garanzia per il periodo concordato successivo alla data di approvazione del certificato di collaudo, salvo diversa disposizione che deve essere prevista nel Capitolato speciale d'appalto.

## **Art. 83**

### **OPERE ACCESSORIE AGLI IMPIANTI ELETTRICO E FOTOVOLTAICO**

- o *Posa in opera di armadio metallico per alloggiamento di inverter*
- o *Posa in opera di sistema di monitoraggio dell'impianto fotovoltaico*

### **Posa in opera di armadio metallico per alloggiamento di inverter**

L'impresa dovrà posizionare e fissare adeguatamente, mediante staffaggi e tassellature di ancoraggio, alla muratura esterna del lato est dell'edificio un armadio metallico a due battenti con chiusura a lucchetto per alloggiamento di inverter.

### **Posa in opera di sistema di monitoraggio dell'impianto fotovoltaico**

Si dovrà inoltre provvedere al fissaggio, mediante adeguate staffe apposite, di un monitor da 37", in una parete all'interno del locale, che dovrà essere collegato al sistema di monitoraggio dell'impianto fotovoltaico per consentire la verifica continua del risparmio energetico.

## **Art. 84**

### **ELEMENTI PER LA SICUREZZA NELLA MANUTENZIONE DELLA COPERTURA**

Nell'ambito della salute e sicurezza dei lavoratori e degli ambienti di lavoro saranno realizzati sistemi ad ancoraggio con imbragatura, come si evince dall'elaborato grafico E.A.G.03, pensato sia per la copertura del corpo centrale, che ha un'altezza di circa 8,00 metri, che per la copertura dei due corpi laterali, che hanno un'altezza di circa 4,00 metri.

Il nuovo sistema, "Linea Vita EN 795 classe C", è costituito da una linea di ancoraggio flessibile orizzontale (Linea Vita) tipo Linea Kit o equivalente - certificata su sottofondo secondo EN 795 classe C.

Tutti gli elementi di ancoraggio e la fune di sicurezza sono in acciaio inossidabile, inoltre il sistema permette di superare i supporti fune (intermedi e curve) senza sganciarsi e riagganciarsi, la linea di ancoraggio presenta un pretensionamento costante ed è adatto per l'utilizzo simultaneo di max. 4 persone per ogni tratto di fune.

Di seguito viene descritta la tipologia di ancoraggio del sistema "**Linea Vita su SOSTEGNI**":

- adatto per sottofondi in cemento, metallo o legno
- il sistema è preassemblato per evitare errori di montaggio
- montaggio finale semplice e veloce
- dotato di un "shock absorber" (assorbitore integrato)

- indicatore tensione fune  
dati tecnici:
- fissaggi terminali dotati ognuno di 2 fori per M16
- intermedio a passaggio dotato di 1 foro per M16
- carico max. negli ancoraggi finali 10 kN
- elemento intermedio a passaggio rapido: 10 m nessuno, 15 m nessuno, 25 m 1 pz
- carico rottura min. 37 kN
- Distanza ancoraggi: max. 15 m
- Materiale: acciaio zincato a caldo Elementi base
- n° 3 sostegni, Dimensione: Ø sostegno 48 mm, base 300 x 300 x 8 mm, anche con base inclinata, altezza 300 – 400 – 500 – 600 mm
- n° 1 targhetta segnalatrice con indicate le specifiche della linea vita
- fune a trefoli in acciaio inossidabile Ø 8 mm, 7x7, carico di rottura 37 kN
- set di fissaggio secondo il tipo di sottofondo

La messa in sicurezza dell' operaio alla Linea Vita avviene sempre tramite kit DPI anticaduta (dispositivo di protezione individuale) secondo le normative in vigore.

#### **Punto di ancoraggio singolo SANDWICH:**

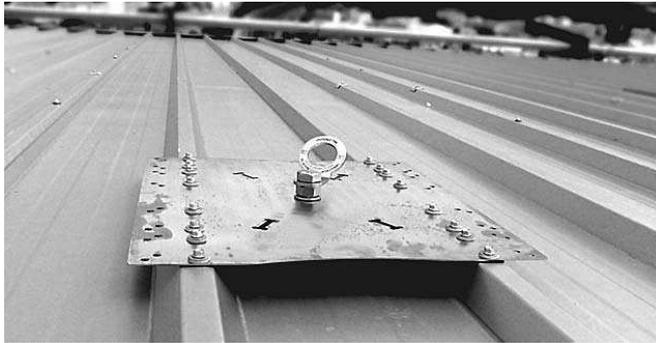
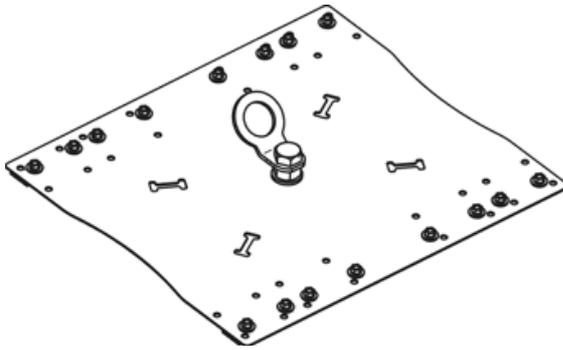
Certificato su sottofondo secondo EN 795 classe A2. Supporto per coperture in lamiera grecata o pannello sandwich compreso punto di ancoraggio singolo (occhiello) orientabile 360°. Adatto per l'utilizzo simultaneo di max. 3 persone (compresa 1 persona per gli eventuali interventi di pronto soccorso). Gli operai devono essere legati al punto di ancoraggio con DPI – dispositivo di protezione individuale secondo le normative in vigore.

- Fissaggio/Montaggio: su lamiera grecata o pannello sandwich, ancorato direttamente alla lamiera grecata (in acciaio o alluminio) spessore min. 0,6 mm con viti speciali auto foranti;
- Dimensione: base: 360 x 415 x 2 mm / 430 x 389 x 2 mm peso: ca. 2 kg;
- Materiale: acciaio inox qualità 1.4301 IIA;

Sotto il profilo strettamente estetico il sottoscritto ha inteso quindi ridurre al minimo l'impatto visivo per l'intervento di messa in sicurezza del piano di copertura per il personale che effettuerà la costante manutenzione del tetto.



Linea Vita EN 795 Classe C



Piastra di base di ancoraggio per pannelli sandwich o coperture in lamiera grecata



### Targhetta di segnalazione dispositivi di ancoraggio EN 795



- L'uso dei dispositivi di sicurezza è ammesso soltanto dopo che l'utente ha letto le istruzioni per l'uso nella rispettiva lingua nazionale.
- Seguire le istruzioni del dispositivo di ancoraggio e scegliere il sistema di arresto caduta adatto secondo EN 363.
- Prima dell'utilizzo effettuare un controllo visivo dell'intero sistema di sicurezza per il riscontro di eventuali difetti evidenti.
- È necessario un controllo periodico da parte di un esperto dell'intero impianto di sicurezza, compresi i dispositivi di protezioni individuale utilizzati. Il controllo da parte di un esperto deve essere documentato sulla scheda di controllo.
- Non si devono apportare modifiche di alcun genere al dispositivo di ancoraggio approvato.

TARGHETTA di segnalazione impianto di sicurezza da posizionare in prossimità dell'accesso alla copertura. Indica all'utilizzatore l'accesso alla copertura e l'utilizzo dei DPI adeguati per potersi ancorare ai dispositivi di ancoraggio.



Kit anticaduta per mettere in sicurezza l'operaio durante le operazioni di montaggio e di manutenzione sulle strutture.

Ideale per carpentieri, lattonieri, impiantisti ecc.

La borsa del kit anticaduta contiene:

- 1 casco PROTECTOR
- 1 imbracatura SIMPLE
- 1 dispositivo anticaduta guidato su linea di ancoraggio 10 m
- 1 fettuccia 1,8 m
- 1 sacca

**KIT DPI ANTICADUTA DA  
FORNIRSI E DEPOSITARSI PRESSO  
LA STRUTTURA A SERVIZIO DEI  
MANUTENTORI**

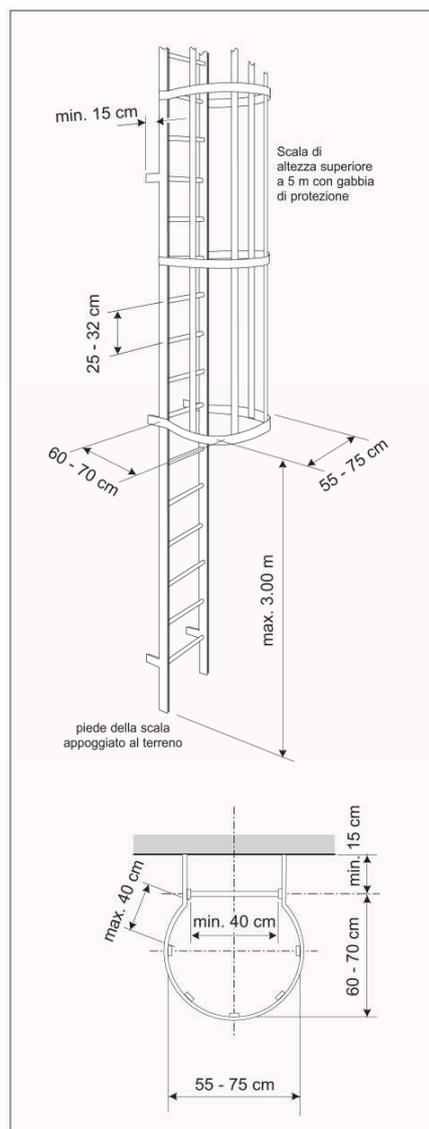
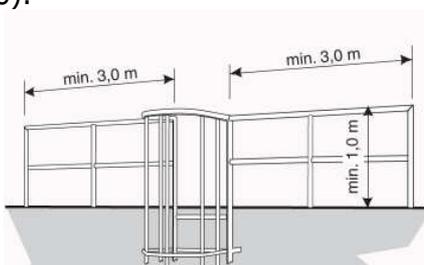
Allo stesso tempo, pensando al personale che effettuerà la manutenzione costante della copertura, occorrerà prevedere un sistema per salire in sicurezza, il progetto infatti prevede la realizzazione di una scala a pioli fissa da collocare sulla facciata ovest, accanto al nuovo armadio metallico per l'alloggiamento degli inverter, come si evince dall'elaborato grafico E.A.G.02.

Esso dovrà essere dotato di apposita gabbia antintrusione e cavo di sicurezza vita provvisto di moschettone scorrevole del tipo fornito già nella parte orizzontale della copertura. Tale dispositivo permetterà all'operatore di accedere in sicurezza per le operazioni di manutenzione sulla copertura.

Nel caso in oggetto l'edificio considerato ha un'altezza minima di 6,79 m, quindi le caratteristiche della scala dovranno essere le seguenti:

- Le scale a pioli fisse con un'altezza di caduta superiore ai 5 metri e sprovviste di appiglio di sicurezza devono essere dotate di protezione dorsale a partire da 2,5 metri.
- I montanti devono superare il piano d'appoggio di almeno 1 metro a mo' di corrimano.

Le scale a pioli fisse collocate all'esterno devono essere di materiali resistenti alle intemperie, ad esempio i metalli quali l'alluminio, oppure l'acciaio trattato contro la corrosione (in particolare, l'acciaio zincato).



Schema esemplificativo

### Requisiti normativi

La norma legislativa che stabilisce i requisiti di sicurezza e prevenzione degli infortuni delle scale fisse a pioli è l'art. 17 del D.P.R. 547/55.

L'obbligo di installare gabbie di protezione è previsto per scale di altezza superiore a metri 5, che devono essere dotate di tale protezione a partire da 2,5 metri di altezza misurati dal piano di inizio della scala stessa.

La gabbia deve essere solida e dotata di aperture di ampiezza che non consenta la caduta del lavoratore verso l'esterno, evitando di lasciare uno spazio maggiore di 60 cm fra i pioli e la parete opposta della gabbia.

Inoltre i pioli devono distare almeno 15 cm dalla parete alla quale sono applicati o alla quale la scala è fissata, al fine di consentire un completo ed agevole appoggio del piede.

Qualora risulti estremamente difficile l'installazione della gabbia possono essere dotate misure di sicurezza alternative, che garantiscano comunque che la persona non cada per un tratto superiore ad un metro.

### Art. 85

#### NORME GENERALI PER IL COLLOCAMENTO IN OPERA DELLE OPERE EDILI

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).

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 e assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.