



# COMUNE DI PALERMO

AREA DELLA GESTIONE DEL TERRITORIO  
SETTORE OPERE PUBBLICHE E MANUTENZIONE  
STAFF MANUTENZIONE – U.O. UFFICIO DI PROGETTAZIONE  
Via Giuseppe Savagnone n.8 - 90135 Palermo – Tel. 740.3221-3251 -Fax 740.3267

**PROGETTO:** “MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL PALAZZETTO DELLO  
SPORT (RIFACIMENTO DELLA COPERTURA)”  
(*PROGETTO ESECUTIVO*)

## B.1 – CAPITOLATO SPECIALE D’APPALTO e SCHEMA DI CONTRATTO

**Gruppo di Progettazione:**

*Coordinatore Gruppo di Progettazione:* Ing. Giovanni Riccobono \_\_\_\_\_

*Progettisti:* Ing. Giuseppe Franchina \_\_\_\_\_

Ing. Giovanni Riccobono \_\_\_\_\_

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE n. **186** DEL **29/04/2013**

*Responsabile Unico del Procedimento:* Ing. Girolamo D’Accordio

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE n. **186** DEL **29/04/2013**

DATA: 11 novembre 2014

**CONTRATTO DI APPALTO**

**“Manutenzione straordinaria del Palazzetto dello sport di Palermo  
(Rifacimento della copertura)”**

REPUBBLICA ITALIANA

L'anno ....., il giorno ..... del mese di ..... in Palermo,  
nei locali di....., siti in  
....., alle ore.....

SONO PRESENTI

Il Sig. .... che interviene nella qualità di  
.....  
con sede in ....., ..... codice fiscale  
.....;

-il Sig....., nato a ..... il .....,  
Titolare/Rappresentante legale dell'Impresa....., con sede in  
..... (.....), ..... n....., ove è domiciliato per la carica,  
codice fiscale ....., iscritta al n. .... del REA di ....., così come  
risulta dal certificato di iscrizione rilasciato dalla Camera di Commercio Industria Artigianato  
Agricoltura di ..... – Ufficio Registro delle Imprese in data .....,  
che al presente si allega con lettera “A” in originale. Detti componenti, della cui identità personale io  
Notaio sono certo,

**PREMETTONO**

- che, come risulta dal verbale ai miei rogiti del ....., rep. ...., registrato a Palermo il  
..... al n. ...., la gara avente ad oggetto “Lavori di rinnovamento e  
ristrutturazione degli impianti di illuminazione pubblica quartiere Mondello – Valdesi” è stata  
aggiudicata provvisoriamente, con ogni riserva di legge e fatta salva l’approvazione da parte

dell'organo di amministrazione della Stazione appaltante, all'impresa ..... con sede in ..... (.....), che ha presentato un'offerta con ribasso del .....% (..... per cento);

- che con Determinazione dirigenziale n.....del ..... il Dirigente ..... ha preso atto del verbale di gara ed ha approvato l'aggiudicazione dei lavori in oggetto in favore della predetta impresa subordinatamente alla presentazione della documentazione prescritta e all'esito degli accertamenti di cui alle vigenti leggi antimafia;

- che l'esito della gara è stato pubblicato sulla GURS n....., del ....., all'Albo del Comune di Palermo dal ..... al ....."

- che, a garanzia dell'esatto adempimento delle obbligazioni assunte, l'impresa ..... con sede in ....., ha costituito deposito cauzionale definitivo per € ..... (euro .....) mediante polizza fidejussoria n....., rilasciata da ..... in data ....., che rimane agli atti della Stazione appaltante;

- che l'impresa ..... con sede in ....., ha stipulato polizza assicurativa ai sensi dell'art.125 del DPR207/2010, per Euro ..... (.....) mediante polizza CAR n....., dell'assicurazione ..... di ..... emessa dall'Agenzia ..... in data ....., che rimane agli atti della Stazione appaltante;

- che dall'allegato certificato rilasciato dalla Camera di Commercio risulta il nulla osta ai fini dell'art.10 della legge 31 maggio 1965 n.575 e successive modificazioni e che pertanto, ai sensi dell'art.6 del D.P.R. n.252/1998, la certificazione è equiparata a tutti gli effetti alla comunicazione rilasciata dalla Prefettura, attestante l'insussistenza della causa di decadenza, divieto o sospensione di cui alla legge predetta n.575; che l'impresa ha presentato il piano operativo di sicurezza per i cantieri temporanei o mobili previsto dal D.Lgs 81/08 e succ. mod. e int. e  /  presentato proposte integrative del Piano di Sicurezza e Coordinamento redatto dal Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione;

- che, dopo l'espletamento di tutte le formalità propedeutiche, occorre procedere alla stipula del contratto di appalto.

Tutto ciò premesso, i componenti convergono e dichiarano quanto segue:

Art.1) Le premesse costituiscono parte integrante e sostanziale del presente atto.

Art.2) L'Amministrazione comunale di Palermo, come sopra rappresentata, dà in appalto all'impresa ..... che, a mezzo del titolare accetta e si obbliga ad eseguire le opere relative a "Manutenzione straordinaria del Palazzetto dello Sport di Palermo (Rifacimento della copertura)" da effettuarsi nel rispetto delle modalità previste nel Capitolato Speciale di Appalto, nel Piano di sicurezza e coordinamento per la sicurezza del cantiere e relativo Piano operativo di sicurezza, nell'elenco

prezzi unitari che si allegano con lettere "B", "C", "D" ed "E".

Art.3) Le condizioni e le modalità dell'appalto sono contenute nel bando di gara e nel Regolamento di cui al DPR 207/2010 che, benché non allegati, si richiamano espressamente e debbono considerarsi parte integrante del presente contratto.

Art.4) La durata indicata nella polizza fidejussoria citata in premessa deve intendersi puramente presuntiva e l'impresa appaltatrice si obbliga a compiere nei confronti della "....." di ..... che ha emesso la polizza fidejussoria tutti gli incombeni necessari per prolungare l'efficacia di essa, fino a due mesi dopo l'approvazione del collaudo dei lavori da parte dell'organo di amministrazione della Stazione appaltante.

Art.5) La durata indicata nella polizza CAR citata in premessa deve intendersi puramente presuntiva e l'impresa appaltatrice si obbliga a compiere nei confronti della "....." di ..... che ha emesso la polizza assicurativa tutti gli incombeni necessari per prolungare l'efficacia di essa, fino alla durata di emissione del certificato di collaudo provvisorio da parte della Stazione appaltante.

Art.6) L'importo complessivo dei lavori da realizzare, tenendo conto del ribasso offerto nella misura dello .....% (.....per cento), è di Euro ..... (.....) oltre IVA, di cui Euro ..... (.....) per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza.

Art.7) Il Signor ..... si impegna, nel caso di utilizzo parziale o totale della polizza fidejussoria in premessa richiamata, a ricostituire la stessa nella sua integrità mediante l'integrazione di quella esistente o la costituzione di una nuova polizza fidejussoria.

Art.8) Il presente contratto è disciplinato dalle norme contenute nel Capitolato Speciale d'Appalto e per quanto non previsto espressamente dal Capitolato Generale d'Appalto, nonché alla normativa inerente al contratto.

Art.9) L'impresa dichiara di essersi recata sui luoghi dove devono essere eseguiti i lavori, di aver preso conoscenza delle condizioni locali, di quelle generali e particolari che possono avere influito nella determinazione del prezzo nonché delle condizioni contrattuali che possono influire nell'esecuzione delle opere e di avere giudicato i prezzi medesimi nel loro complesso remunerativi. L'impresa dichiara di possedere l'attrezzatura necessaria per l'esecuzione dei lavori.

Art.10) La durata complessiva dei lavori è quella stabilita dall'art. 12 del capitolato speciale di appalto.

Art.11) I pagamenti avverranno nel rispetto di quanto stabilito dalli artt.18 e 19 del Capitolato Speciale d'appalto.

Art.12) Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, egli deve nominare direttore tecnico dell'impresa un tecnico abilitato, secondo le previsioni e la disciplina indicata all'art.9 del capitolato speciale d'appalto e darne preventiva comunicazione alla stazione appaltante.

Art.13) Per l'esecuzione del presente contratto le parti dichiarano di eleggere e mantenere domicilio come segue:

l'Amministrazione comunale di Palermo, presso la sua sede in Palermo, di

.....  
l'Impresa appaltatrice ..... presso la propria sede in ....., via ....., ed in difetto presso la casa comunale di Palermo, dove potranno essere effettuate tutte le comunicazioni e le notificazioni. Il Foro di Palermo è competente in via esclusiva per tutte le controversie occasionate dal presente contratto e della sua esecuzione.

Art.14) Ai fini fiscali i componenti dichiarano che il presente contratto è soggetto a IVA e pertanto va soggetto alla registrazione in misura fissa, ai sensi degli art. 5 e 40 del D.P.R. 26 aprile 1986 n. 131.

Art.15) Le spese, i diritti, le tasse e i compensi notarili relativi al presente atto e al verbale di gara e suoi consequenziali, nulla escluso, sono a carico dell'impresa ....., senza possibilità di rivalsa.

Il Signor ....., ai sensi dell'art.1341 comma 2° del codice civile, approva specificamente tutti gli articoli del presente contratto, nonché tutte le clausole contenute negli articoli da 1 a 35 del Capitolato Speciale d'Appalto allegato.

Art.16) Il Signor ..... dichiara che lo stesso riscuoterà, riceverà e quietanzerà le somme dovute in acconto o a saldo.

Art.17) L'Appaltatore è obbligato ad applicare ai lavoratori dipendenti, occupati nei lavori costituenti oggetto del presente contratto e, se cooperativa, anche nei confronti dei soci, condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro vigenti nel settore, per la zona e nei tempi in cui si svolgono i lavori ed a continuare ad applicare i suddetti contratti collettivi anche dopo la loro scadenza e fino alla loro sostituzione.

L'Appaltatore si obbliga in particolare ad osservare le clausole dei contratti collettivi nazionali e provinciali relative al trattamento economico per ferie, gratifica natalizia e festività, ed a provvedere all'accantonamento degli importi relativi nei modi previsti.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore fino alla data dell'ultimazione dei lavori. Si rimanda a tal fine a quanto previsto all'art. del CSA.

Art.18) L'Appaltatore è obbligato a comunicare alla stazione appaltante l'IBAN del conto corrente dedicato per l'appalto che trattasi, in uno con quello di eventuali subappaltatori, dei fornitori e dei sub-fornitori. Analogamente egli dovrà consegnare alla stessa stazione appaltante tutti i contratti con i fornitori, subfornitori ed eventuali subappaltatori.

Art.19) La Stazione appaltante si avvarrà della clausola risolutiva di cui all'art.1456 Codice Civile e precisamente in caso di inadempienza nei confronti degli artt.10, 11, 26, 27, 28 del Capitolato Speciale d'Appalto

Art.20) Per tutte le controversie che dovessero insorgere e non dirimibili mediante gli strumenti amministrativi ordinari, il Foro competente sarà quello di Palermo.

## SOMMARIO

CAP.I NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO .....	8
Art.1- Oggetto dell'appalto.....	8
Art.2 - Ammontare dell'appalto .....	8
Art.3 - Modalità di stipulazione del contratto .....	8
Art.4 - Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili .....	9
Art.5 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto .....	9
Art.6 - Documenti che fanno parte del contratto .....	9
Art.7 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto.....	10
Art.8 - Fallimento dell'appaltatore .....	10
Art.9 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore tecnico di cantiere .....	10
Art.10 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione.....	11
Art.11 - Consegna e inizio dei lavori .....	11
Art.12 - Termini per l'ultimazione dei lavori.....	12
Art.13 - Sospensioni e proroghe.....	12
Art.14 - Penali in caso di ritardo.....	13
Art.15 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma .....	13
Art.16 - Inderogabilità dei termini di esecuzione .....	14
CAP.II - DISCIPLINA ECONOMICA.....	15
Art.17 – Anticipazione .....	15
Art.18 - Pagamenti in acconto.....	15
Art.19 - Pagamenti a saldo.....	15
Art.20 - Cessione del contratto e cessione dei crediti .....	16
Art.21 - Lavori a misura.....	16
Art.22 - Lavori a corpo .....	16
Art.23 - Lavori in economia .....	17
Art.24 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera .....	17
Art.25 - Cauzione provvisoria.....	17
Art.26 - Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva .....	17
Art.27 - Riduzione delle garanzie .....	18
Art.28 - Assicurazione a carico dell'impresa .....	18
Art.29 – Fideiussione a garanzia dell'anticipazione e fideiussione a garanzia dei saldi .....	19

CAP. III - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE.....	20
Art.30 - Variazione dei lavori.....	20
Art.31 - Varianti per errori od omissioni progettuali .....	20
Art.32 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi .....	20
Art. 33 – Definizione delle controversie .....	22
Art.34 - Norme di sicurezza generali .....	22
Art. 35 – Trattamento e tutela dei lavoratori – Rappresentanze sindacali.....	22
Art. 36 – Estensione di responsabilità – Violazione degli obblighi - Oneri.....	23
Art.37 –Disposizioni sulla manodopera.....	23
Art.38 - Piani di sicurezza .....	23
Art.39 - Piano operativo di sicurezza.....	24
Art.40 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza .....	24
Art.41 – Subappalto e cottimo .....	24
Art.42 - Responsabilità in materia di subappalto .....	26
Art.43 - Pagamento dei subappaltatori .....	26
Art.44 - Disciplina dei noli e delle forniture.....	26
Art.45 – Controversie – Accordo Bonario – Arbitrato – Giudizio ordinario .....	26
Art.46 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori.....	27
Art.47 - Danni per cause di forza maggiore .....	27
Art.48 - Danneggiamenti nel corso dell'esecuzione dei lavori .....	28
Art.49 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione.....	28
Art.50 - Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione.....	29
Art.51 - Presa in consegna anticipata dei lavori ultimati .....	29
Art.52 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore .....	29
Art.53 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore.....	33
Art.54 - Cartello di cantiere.....	33
Art.55 - Spese contrattuali, imposte, tasse .....	35
Art.56 - Oneri di accesso alla discarica .....	35
Art.57 - Responsabilità dell'appaltatore circa l'esecuzione delle opere.....	35
Art.58 - Responsabilità dell'appaltatore. Clausola di manleva.....	35
Art.59 - Oneri di informazione. ....	36
Art.60 - Norme sulla mano d'opera:.....	36

Art 61. Documentazione fotografica .....	37
CAP. IV - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI .....	38
Art.62 – Descrizione sommaria delle opere da eseguire .....	38
Art. 63- Tracciamenti .....	38
Art. 64 – Demolizioni e rimozioni .....	39
CAP. V - PRESCRIZIONI TECNICHE – QUALITA’ E PROVENIENZA DEI MATERIALI .....	40
Art 65 -Condizioni di accettazione .....	40
Art.66 - Materiali ferrosi e metalli vari.....	40
Art.67 - Acciai per strutture metalliche.....	41
Art.68 - Prodotti laminati a caldo.....	42
Art.69 - Acciaio inossidabile.....	43
Art. 70 - Metalli diversi.....	44
Art. 71 - Isolanti termici.....	45
Art. 72 - Prodotti di materiale plastico.....	49
Art.73 – Adesivi, sigillanti, guarnizioni .....	50
Art.74– Prodotti vernicianti.....	52
CAPO VI-MODO DI ESECUZIONE DELLE CATEGORIE DI LAVORO .....	56
Art. 75 - Strutture e manufatti prefabbricati.....	56
Art. 76- Opere, strutture e manufatti in acciaio od altri metalli .....	56
Art. 77 – Coperture discontinue .....	59
Art. 78 – Impermeabilizzazioni .....	62
ART.79 – Verniciature e pitturazioni.....	65
Art.80 - Sigillature .....	70



## CAP.I NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

### Art.1- Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la manutenzione straordinaria del "Palazzetto dello sport" di fondo Patti (località Partanna Mondello) di Palermo riguardante il rifacimento della copertura dell'impianto sportivo.
2. 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 capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto del quale l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
3. 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:

A) **IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA**

1. Lavori a misura	€ 2.004.524,60
2. Oneri di sicurezza	€ 53.433,40
3. Costo del personale	€ 548.278,37
4. Lavori B.A.	<del>€ 1.402.812,83</del> € 1.951.091,20

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori di cui all' Art.2, comma 1, riga4, al quale deve essere applicato il ribasso percentuale sui prezzi unitari offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, non soggetto ad alcun ribasso, di cui all'art.2 comma 1 riga 2 e del costo netto del personale di all'art.2 comma 1 riga 3.

### Art.3 - Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato interamente in relazione alla metodologia di computazione "a misura" dei lavori oggetto del presente appalto.
2. L'importo del contratto può variare, in diminuzione, nel limite di un quinto dell'importo contrattuale, sempre e comunque in base alle quantità effettivamente eseguite, secondo quanto previsto all'articolo 162 del DPR207/2010 e le condizioni previste dal presente Capitolato Speciale,
3. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si intende offerto e applicato a tutti i prezzi unitari in elenco i quali, così ribassati, costituiscono i prezzi contrattuali da applicare alle singole quantità eseguite.
4. I prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dall'articolo 161 del Regolamento
5. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui Cap. I. Art.2, comma 1, riga 4, mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui Cap. I. Art.2, comma 1, Riga 2, costituiscono vincolo negoziale i prezzi indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e in particolare nell'elenco dei prezzi allegati al presente capitolato speciale.
6. Preliminarmente alla stipula del contratto l'Appaltatore, ai sensi dell'art.2 della L.R. 15/2008 sui flussi finanziari, dovrà comunicare alla stazione appaltante, l'IBAN del conto corrente dedicato per l'appalto di che trattasi, in uno con quello di eventuali subappaltatori, dei fornitori e dei sub-

fornitori.

## Art.4 - Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili

Ai sensi dell'art.61 del D.P.R. 207/2010, nel seguito indicato come Regolamento, i lavori rientrano nella classifica IV° (art. 3 comma 4), la categoria prevalente è la OS8 (Opere di impermeabilizzazione) con la seguente ripartizione.

CATEGORIE DI LAVORAZIONI OMOGENEE			
n.	Designazione delle categorie omogenee dei lavori		Euro
1	OS8	€	2.004.524,60
		<i>Totale lavori A MISURA</i>	€ 2.004.524,60
		<i>Totale oneri per la sicurezza A MISURA</i>	€ 53.433,40
		<b>TOTALE DA APPALTARE</b>	€ 2.004.524,60

Ai sensi dell'art. 170 del Regolamento i lavori sopra descritti appartenenti alla categoria prevalente sono subappaltabili nella misura massima del 30% ad imprese in possesso dei requisiti necessari e con le modalità previste agli articoli 40-41-42 del presente CSA.

### 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 a disposizioni di legge o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza si applicano gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.
4. Nel caso di discordanza tra le clausole del presente C.S.A. e quelle del bando di gara prevalgono le previsioni del bando di gara.
5. Valgono i disegni su scala di riduzione minore.

## Art.6 - Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
  - a) il presente capitolato speciale d'appalto;
  - b) l'elenco dei prezzi unitari;
  - c) gli elaborati grafici e le relazioni
  - d) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 131 del Dlgs163/2006
  - e) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131 del Dlgs163/2006
  - f) il cronoprogramma delle attività
  - g) le polizze di garanzia
  - h) capitolato generale di appalto di cui al DM LL.PP. 19/4/2000 n° 145 e s.m.i.
2. Sono esclusi dal contratto tutti gli elaborati non indicati al Comma 1.

## **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.
2. Ai sensi dell'articolo 106 del regolamento, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e di ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

## **Art.8 - Fallimento dell'appaltatore**

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, salvi e senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'articolo n. 140 del d.Lgs. n° 163/2006.
2. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione le disposizioni di cui al Regolamento.

## **Art.9 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore tecnico di cantiere**

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio legale ai sensi di Legge; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. L'appaltatore deve nominare per la conduzione dei lavori il direttore tecnico di cantiere che dovrà provvedere alla gestione e alla conduzione del cantiere. Il direttore tecnico di cantiere dovrà possedere i requisiti tecnici e professionali previsti dalla normativa vigente e in particolare dovrà essere munito «di laurea in ingegneria, in architettura, di diploma universitario in ingegneria o in architettura, di diploma di perito industriale edile o di geometra» nonché essere abilitato all'esercizio della professione. Il direttore tecnico di cantiere deve mantenere i rapporti con la direzione dei lavori, deve coordinare e seguire l'esecuzione delle prestazioni in contratto e sovrintendere all'adattamento, all'applicazione e all'osservanza dei piani di sicurezza. In sostanza, il direttore tecnico di cantiere deve occuparsi, per conto dell'appaltatore, dell'esecuzione concreta del contratto d'appalto con la gestione diretta della relativa mano d'opera.
4. La direzione del cantiere può essere assunta dal direttore tecnico dell'impresa purché in possesso dei requisiti tecnici e professionali sopra riportati o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. La nomina deve avvenire prima della consegna dei lavori con il conferimento di un mandato con rappresentanza per l'esercizio delle attività necessarie per l'esecuzione dei lavori a norma del contratto e l'atto deve ricoprire la forma di atto pubblico e deve essere depositato presso l'amministrazione committente, che provvede a darne comunicazione all'ufficio di direzione dei lavori. Nonostante la nomina del direttore tecnico, l'appaltatore rimane responsabile delle attività e del buon ordine nel cantiere, rispondendo verso l'amministrazione committente anche dell'operato del direttore stesso.
5. L'appaltatore, tramite il direttore tecnico di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere nonché il rispetto dell'applicazione delle norme previste in materia di tutela della

salute e della sicurezza dei lavoratori impiegati nel cantiere secondo quanto stabilito dal testo unico sulla sicurezza (D.lgs 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni). Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore tecnico di cantiere e del personale dell'appaltatore per motivi disciplinari, incapacità o grave negligenza.

L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

6. Ogni variazione del domicilio di cui comma 1 del presente articolo, o delle persone di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata dalla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

## **Art.10 - 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 subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e la loro eventuale sostituzione si applica in toto l'art.167 del DPR207/2010.

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

## **Art.11 - Consegna e inizio dei lavori**

1. La consegna avverrà con le modalità prescritte dagli artt. 153,154 e 155 del DPR207/2010.
2. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 40 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
3. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto, è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento 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; egli trasmette altresì, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, sia relativi al proprio personale che a quello delle imprese subappaltatrici.
5. Le disposizioni sulla consegna si applicano anche alle singole consegne frazionate, relative alle singole parti di lavoro nelle quali questo sia eventualmente frazionato, come previsto dal progetto esecutivo, ovvero in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 del presente articolo si applica anche alle singole parti consegnate, qualora l'urgenza sia limitata all'esecuzione di alcune di esse.
6. Dal giorno della consegna ogni responsabilità in merito ai lavori, alle opere e ai danni diretti ed indiretti, al personale a qualunque titolo presente nel cantiere grava interamente sull'appaltatore.
7. Qualora la consegna avvenga in ritardo per fatto o colpa dell'Amministrazione, l'appaltatore potrà avvalersi delle facoltà prescritte dai commi 8 e 9 dell'art.153 del DPR207/2010.

## **Art.12 - Termini per l'ultimazione dei lavori**

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 180 (centottanta) naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali.
3. 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 certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

## **Art.13 - Sospensioni e proroghe**

1. È ammessa la sospensione dei lavori, ordinata dal direttore dei lavori nei casi previsti dagli artt.158 e 159 del Regolamento, tra le quali avverse condizioni climatiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei lavori stessi; tra le circostanze speciali rientrano le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 161 del Regolamento.
2. La sospensione di cui sopra permane per il tempo necessario a far cessare le cause che hanno comportato la interruzione dell'esecuzione dell'appalto.
3. Non appena cessano le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori il direttore dei lavori compila un apposito verbale di ripresa dei lavori in cui viene indicato il nuovo termine contrattuale dei lavori; detto verbale viene inviato al R.U.P.
4. L'appaltatore che ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori, senza che la stazione appaltante abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, può diffidare per iscritto il responsabile del procedimento a dare le necessarie disposizioni al direttore dei lavori perché provveda a quanto necessario alla ripresa. La diffida ai sensi del presente comma è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'appaltatore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.
5. Salvo quanto previsto dall'ultimo periodo del comma precedente, per la sospensione dei lavori, qualunque sia la causa, non spetta all'appaltatore alcun compenso o indennizzo.
6. In ogni caso, e salvo che la sospensione non sia dovuta a cause attribuibili all'appaltatore, la sua durata non è calcolata nel tempo fissato dal contratto per l'esecuzione dei lavori.
7. L'appaltatore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga.
8. La richiesta di proroga deve essere formulata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale, tenendo conto di quanto previsto al successivo Comma 9. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'appaltatore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante.
9. La risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.
10. Per il complessivo rallentamento dei lavori rispetto al programma, determinato dalla sopravvenuta mancanza del Direttore tecnico, l'Appaltatore può chiedere la concessione di una proroga del termine di ultimazione dei lavori della durata massima di 7 giorni.
11. 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 tre giorni dal ricevimento, i verbali si danno per riconosciuti e accettati dalla Stazione appaltante.
12. 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 con annotazione sul verbale.

13. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto 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.14 - Penali in caso di ritardo**

La misura della penale è stabilita in 0,5 per mille dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno di ritardo ai sensi dell'art.145 del D.P.R.207/2010. Qualora il ritardo nell'adempimento determini un importo massimo della penale superiore all'importo del 10% del contratto, il responsabile del procedimento avvierà le procedure previste dall'art.136 del D.Lgs Dlgs163/2006.

1. Qualora la disciplina contrattuale preveda l'esecuzione della prestazione articolata in più parti, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più di tali parti le penali di cui ai commi precedenti si applicano ai rispettivi importi.
2. La penale è comminata dal responsabile del procedimento sulla base delle indicazioni fornite dal direttore dei lavori.
3. È ammessa, su motivata richiesta dell'appaltatore, la totale o parziale disapplicazione della penale, quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'impresa, oppure quando si riconosca che la penale è manifestamente sproporzionata, rispetto all'interesse della stazione appaltante. La penale per ritardo nell'inizio dei lavori, e quella per ritardo nella ripresa dopo sospensione possono essere disapplicate per metà qualora si riconosca non esservi alcun ritardo rispetto alla prima scadenza temporale successiva fissata dal programma dei lavori. La disapplicazione non comporta il riconoscimento di compensi o indennizzi all'appaltatore. Sull'istanza di disapplicazione della penale decide l'Amministrazione su proposta del responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori e l'organo di collaudo ove costituito.
4. Nel caso di risoluzione del contratto ai fini dell'applicazione delle penali il periodo di ritardo è determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori.
5. La penale, nella stessa misura di cui sopra, 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 13 del presente Capitolato;
  - b. nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
  - c. nel rispetto delle soglie temporali fissate a tale scopo nel cronoprogramma dei lavori;
6. La penale irrogata ai sensi del comma 1 del presente articolo è disapplicata e, se già addebitata, è restituita, qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori.
7. La penale irrogata ai sensi del comma 1 del presente articolo è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire al momento dell'applicazione della penale.
8. 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.
9. 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.15 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma**

1. L'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita dei lavori ed agli interessi dell'Amministrazione. Egli deve comunque presentare alla direzione dei lavori, ai sensi del comma 10 dell'art.43 del DPR 207/2010 un programma operativo dettagliato dei lavori come indicato al comma successivo.
2. Entro 15 giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore consegna alla direzione lavori (che si esprimerà entro 5 giorni) un programma operativo dettagliato dei

lavori, anche indipendente dal cronoprogramma, articolato per singole parti d'opera, compreso l'allestimento del cantiere, e distinto per gruppi di categorie di lavorazioni (tipo Gantt, o simili), con le previsioni circa il periodo di esecuzione, nonché l'ammontare presunto dell'avanzamento dei lavori, anche allo scopo di consentire all'Amministrazione l'approntamento delle risorse finanziarie per eseguire i pagamenti. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

3. Tale programma sarà vincolante solo per l'Appaltatore stesso, in quanto l'Amministrazione si riserva 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 dalla esecuzione di opere e dalla consegna dei componenti e delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.
4. Il programma di cui sopra dovrà tenere conto delle esigenze di scadenze differenziate indicate nel presente Capitolato speciale di appalto.
5. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore, pertanto, può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante 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;
  - 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 ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.
6. Ai fini dell'applicazione delle penali, si tiene conto del rispetto del programma;

## **Art.16 - Inderogabilità dei termini di esecuzione**

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
  - a. il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
  - b. l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
  - c. 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 espressamente approvati da questa;
  - d. il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
  - e. il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato speciale d'appalto o dal capitolato generale d'appalto;
  - f. le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
  - g. le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

## **CAP.II - DISCIPLINA ECONOMICA**

### **Art.17 – Anticipazione**

Ai sensi dell'art.26 ter, della legge 98/2013, in deroga ai vigenti divieti di anticipazione del prezzo è prevista la corresponsione in favore dell'appaltatore di una anticipazione pari al 10% dell'importo contrattuale, solo nel caso in cui l'affidamento dei lavori, a seguito di gara, avvenga entro il 31 dicembre 2014. Per il resto trovano applicazione gli articoli 124 comma 1 e 2 e 140 comma 2 e 3 del regolamento approvato con DPR207/2010.

### **Art.18 - Pagamenti in acconto**

1. I pagamenti avvengono per stati di avanzamento ai sensi degli artt.141 e 143 del DPR207/2010, mediante emissione di Stato di Avanzamento dei lavori ogni volta che i lavori eseguiti e contabilizzati, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, raggiungano, al netto della ritenuta di cui al comma 2, un importo non inferiore a Euro duecentocinquantamila/00 (duecentocinquantamila e centesimi zero)
2. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Il termine di emissione del certificato di pagamento non può superare i quarantacinque giorni dalla emissione dello Stato di Avanzamento.
4. 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.
5. Relativamente ad ogni certificato di pagamento il Responsabile del Procedimento provvede a richiedere il Documento Unico di Responsabilità Contributiva (DURC) agli Enti Previdenziali, Assicurativi ed alla Cassa Edile. In caso di DURC irregolare il Responsabile del Procedimento, sospenderà il pagamento. Il Responsabile del Procedimento, ai sensi dell'art.4 del DPR207/2010 attiverà la procedura di cui alla Circolare esplicativa n.3 del 16/2/2012 del Ministero del Lavoro. Analogamente, il Responsabile del Procedimento acquisirà la certificazione di Equitalia antecedentemente all'emissione del mandato di pagamento.
6. La contabilizzazione dei lavori a misura sarà effettuata applicando i prezzi di Elenco, al netto del ribasso di contratto alle quantità delle rispettive categorie di lavoro.

### **Art.19 - Pagamenti a saldo**

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 90 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al responsabile del procedimento. Col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è soggetta alle verifiche di collaudo o di regolare esecuzione.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del responsabile del procedimento, entro il termine perentorio di 30 giorni dalla data di ricezione dell'avviso da parte del responsabile del procedimento; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il responsabile del procedimento formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui al Cap. II, art. 18, comma 2, nulla ostando, è pagata entro i 90 giorni successivi all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.



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 (trentadue) 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 o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo. L'appaltatore è obbligato, ove l'importo dei lavori supera l'importo stabilito con decreto del Ministero delle infrastrutture di cui all'articolo 129 del Codice dei Contratti, a stipulare con decorrenza dalla data di emissione dalla data di certificato di collaudo provvisorio, una polizza indennitaria decennale, nonché una polizza per responsabilità civile verso terzi della medesima durata a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi.

## **Art.20 - Cessione del contratto e cessione dei crediti**

E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi dell'art.117 del DLgs 163/2006 a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario come disciplinato dalla disciplina bancaria e creditizia e che sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal responsabile del procedimento.

### ***CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI***

## **Art.21 - Lavori a misura**

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date in seguito nelle norme del presente capitolato speciale d'appalto 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.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3. 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.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi dell'elenco dei prezzi unitari e agli eventuali nuovi prezzi concordati in corso d'opera ai sensi all'articolo 163 del DPR207/2010.
5. Gli oneri per la sicurezza per la parte prevista a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al capitolato speciale con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo, ovvero in percentuale rispetto all'importo di lavori eseguiti.

## **Art.22 - Lavori a corpo**

1. In corso d'opera, qualora debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi del successivo Art.29, e queste non siano valutabili mediante i prezzi contrattuali e la formazione dei nuovi prezzi non sia ritenuta opportuna dalle parti, le stesse variazioni possono essere quantificate con atto di sottomissione "a corpo"; in tal caso il corrispettivo per il lavoro a corpo, a sua volta assoggettato al ribasso d'asta, 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 dei lavori 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. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo del medesimo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
4. La realizzazione di sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici per i quali sia previsto un prezzo contrattuale unico non costituiscono lavori a corpo e pertanto la loro contabilizzazione potrà avvenire solo dopo l'ultimazione dell'intero sistema o sub-sistema, del quale dovrà essere verificata la funzionalità in contraddittorio prima di procedere all'allibramento della partita.
5. Gli oneri per la sicurezza sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita negli atti di progetto o di perizia, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

### **Art.23 - Lavori in economia**

1. 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 dall'articolo 179 del Regolamento.
2. Gli oneri per la sicurezza, per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

### **Art.24 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera**

1. Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.
2. In sede di contabilizzazione delle rate di acconto, all'importo dei lavori eseguiti è aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, ove questi non facciano parte di sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici per i quali sia previsto un prezzo contrattuale unico, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal direttore dei lavori, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima decurtati dalla manodopera.
3. I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal direttore dei lavori.

### ***CAUZIONI E GARANZIE***

### **Art.25 - Cauzione provvisoria**

L'offerta da presentare per l'affidamento dell'esecuzione dei lavori è corredata da una cauzione provvisoria da rilasciarsi ai sensi dell'articolo 75 del Dlgs163/2006 così come recepita dalla Regione siciliana con L.R.12/2011 .

### **Art.26 - Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva**

1. L'esecutore dei lavori è obbligato a costituire una garanzia fideiussoria del 10 per cento dell'importo degli stessi. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di un punto percentuale per ogni punto eccedente il 10 per cento; ove il ribasso sia superiore al

20 per cento, l'aumento è di due punti percentuale per ogni punto di ribasso superiore al 20 per cento. La polizza avrà durata fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; essa è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto.

2. In conformità all'art. 113 del D.Lgs. n. 163/2006, la cauzione definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito.

Lo svincolo, nei termini e per le entità anzidetti, è automatico a seguito della consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore, degli stati di avanzamento dei lavori, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. La mancata costituzione della garanzia determina la revoca dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte della stazione appaltante. La garanzia copre gli oneri per il mancato od inesatto adempimento e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio. La fideiussione bancaria o la polizza assicurativa di cui ai commi 1 e 2 dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro quindici giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

3. Approvato il certificato di collaudo provvisorio, l'ammontare residuo della garanzia fideiussoria, pari al 20 per cento dell'iniziale importo garantito, si intende svincolato ed estinto di diritto, automaticamente, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni. Ove il collaudo si prolunghi per cause non imputabili all'appaltatore oltre il termine previsto, ferme restando le responsabilità dello stesso e il diritto di rivalsa dell'amministrazione, allo spirare del termine previsto per il collaudo provvisorio la polizza verrà automaticamente considerata svincolata senza alcun ulteriore atto dell'Amministrazione, oltre quello di una dichiarazione che avalli che le cause che hanno prodotto il ritardo nel collaudo non sono ascrivibili all'appaltatore.
4. L'Amministrazione può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale dell'Amministrazione senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
5. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dall'Amministrazione; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.

## **Art.27 - Riduzione delle garanzie**

1. L'importo della cauzione e la garanzia fidejussoria è ridotta nella misura e con le modalità di cui all'articolo 113 del Dlgs163/2010.
2. In caso di associazione temporanea di concorrenti le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate qualora il possesso delle certificazioni o delle dichiarazioni di cui al comma 1 sia comprovato dalla impresa capogruppo mandataria ed eventualmente da un numero di imprese mandanti, qualora la somma dei requisiti tecnico-organizzativo complessivi sia almeno pari a quella necessaria per la qualificazione dell'impresa singola.

## **Art.28 - Assicurazione a carico dell'impresa**

Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, del D.Lgs. n° 163 del 12.04.2006 l'esecutore dei lavori è obbligato a stipulare una polizza assicurativa che copra i danni subiti dalla stazione appaltante a causa del danneggiamento totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso di esecuzione dei lavori. L'importo della somma assicurata per la copertura dai rischi di esecuzione dovrà essere stabilita nel bando di gara e dovrà avere importo pari all'importo del contratto.

La polizza assicurativa deve altresì assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori. Il massimale della polizza assicurativa per danni causati a terzi durante l'esecuzione dei lavori dovrà essere pari al 5% della somma assicurata per le opere con un minimo di € 500.000 ed un massimo di € 5.000.000.

La polizza assicurativa dovrà decorrere dalla data della consegna dei lavori fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

## **Art.29 – Fideiussione a garanzia dell'anticipazione e fideiussione a garanzia dei saldi**

1.L'erogazione dell'anticipazione, ove consentita dalla leggi vigenti, è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori.

2.L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti.

3.La fideiussione a garanzia del pagamento della rata di saldo è costituita alle condizioni previste dal comma 1. Il tasso di interesse è applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo e l'assunzione del carattere di definitività del medesimo ai sensi dell'articolo 141, comma 3, del codice.

Le disposizioni di cui ai commi 1 e 2 non si applicano alla fattispecie di cui all'articolo 133, comma 1-bis, del codice.

## **CAP. III - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE**

### **Art.30 - Variazione dei lavori**

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che perciò l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno. Ogni variazione potrà avvenire esclusivamente con l'osservanza delle prescrizioni di cui all'art.161 del Regolamento.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 del presente articolo gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 5 per cento delle categorie omogenee di lavori dell'appalto, come individuate nella tabella di cui al Cap. I, Art. 4 del presente capitolato, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse dell'amministrazione, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che 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.

### **Art.31 - Varianti per errori od omissioni progettuali**

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario
3. Nei casi di cui al presente articolo i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; ai fini del presente articolo si considerano errore od 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 e nuovi prezzi**

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi del Cap. I. Art. 3, commi 3 e 4.
2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi del CAP. I, Art. 3, commi 3 e 4, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi

prezzi, mediante apposito verbale di concordamento.

## **Art. 33 – Definizione delle controversie**

Qualora insorgessero contestazioni fra la Direzione Lavori e l'Appaltatore, egli avrà facoltà di apporre eventuali riserve sul registro di contabilità nei tempi e nei modi previsti negli artt.190 e 191 del DPR207/2010.

Si procederà successivamente alla risoluzione di esse in via amministrativa mediante l'istituto dell'accordo bonario a norma dell'art.240 del DLgs163/2006.

### ***DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA E TUTELA DEI LAVORATORI***

## **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 – Trattamento e tutela dei lavoratori – Rappresentanze sindacali**

### **35.1 - Trattamento e tutela dei lavoratori**

L'Appaltatore è obbligato ad applicare ai lavoratori dipendenti, occupati nei lavori costituenti oggetto del presente contratto e, se cooperativa, anche nei confronti dei soci, condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro vigenti nel settore, per la zona e nei tempi in cui si svolgono i lavori ed a continuare ad applicare i suddetti contratti collettivi anche dopo la loro scadenza e fino alla loro sostituzione.

L'Appaltatore si obbliga in particolare ad osservare le clausole dei contratti collettivi nazionali e provinciali relative al trattamento economico per ferie, gratifica natalizia e festività, ed a provvedere all'accantonamento degli importi relativi nei modi previsti.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore fino alla data dell'ultimazione dei lavori. L'Appaltatore dovrà altresì osservare le norme e le prescrizioni delle leggi e dei regolamenti vigenti sull'assunzione, tutela, protezione, assicurazione ed assistenza dei lavoratori, comunicando, prima dell'inizio dei lavori e comunque non oltre 15 giorni dalla consegna, gli estremi della propria iscrizione agli Istituti previdenziali ed assicurativi.

A garanzia di tali obblighi sarà operata sull'importo netto progressivo dei lavori una ritenuta dello 0,50 %, salvo le maggiori responsabilità dell'Appaltatore.

### **35.2 - Rappresentanze sindacali**

Ai fini dell'applicazione degli artt.9,11 e 35 della Legge 20 maggio 1970 n.300, la dimensione numerica prevista per la costituzione delle rappresentanze sindacali aziendali nei cantieri e determinata dal complessivo numero dei lavoratori mediamente occupati trimestralmente nel cantiere e dipendenti dalle singole concessionarie, appaltatrici e subappaltatrici, per queste ultime nell'ambito della o delle categorie prevalenti, secondo criteri stabiliti dai contratti collettivi nazionali di lavoro nel quadro delle disposizioni generali sulle rappresentanze sindacali.

## **Art. 36 – Estensione di responsabilità – Violazione degli obblighi - Oneri**

L'Appaltatore sarà responsabile nei confronti dell'Amministrazione del rispetto delle disposizioni del precedente articolo anche da parte dei subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto. Il fatto che il subappalto non sia autorizzato non esime l'Appaltatore da detta responsabilità, fatta salva in questa ipotesi l'applicazione delle sanzioni per l'accertata inadempienza contrattuale e senza pregiudizio degli altri diritti dell'Amministrazione. In caso di violazione degli obblighi suddetti e di quelli di cui all'art.40 e 41 e sempre che la violazione sia stata accertata dall'Amministrazione o denunciata al competente Ispettorato del Lavoro, l'Amministrazione opererà delle trattenute di garanzia del 20% sui certificati di pagamento, previa diffida all'Appaltatore a corrispondere, entro il termine di cinque giorni, quanto dovuto o comunque a definire la vertenza con i lavoratori, senza che ciò possa dar titolo a risarcimento di danni od a pagamento di interessi sulle somme trattenute.

Prima di procedere al pagamento dei certificati emessi in funzione dei SAL si procederà alla verifica nei modi previsti dall'art.6 del D.P.R.207/2010.

## **Art.37 –Disposizioni sulla manodopera**

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.

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. 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;
  - b. 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;
  - c. è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. 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.
3. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto.

## **Art.38 - Piani di sicurezza**

1. E' fatto obbligo all'appaltatore di predisporre, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, il piano operativo di sicurezza. Tale piano è messo a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri.
2. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti in cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore.



## **Art.39 - 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, il 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 ai sensi dell'Allegato XV del T.U.S.L. 81/2008 e s.m.i. e con riferimento allo specifico cantiere deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sostitutivo di cui al D.Lgs. 163/2006. Esso potrà essere aggiornato qualora sia redatto il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e lo stesso coordinatore ravvisi la necessità di modifiche e/o implementazioni. 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 secondo le disposizioni di cui al DM 81/2008 coordinato al D. Lgs. n. 106/2009 e successive mm.ii.

## **Art.40 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza**

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui al Capo III art. 15 del T.U.S.L. 81/2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 15, 17 e 18 del medesimo T.U.S.L.
2. 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.
3. 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.

### ***DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO, DELLE FORNITURE, DEI NOLI A CALDO E A FREDDO***

## **Art.41 – Subappalto e cottimo**

1. Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano, sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni di cui all'articolo 4 del capitolato speciale, e come di seguito specificato:
  - a. è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente per una quota superiore al 30 per cento, riferita all'importo contrattuale in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente;
  - b. fermo restando il divieto di cui alla lettera c), i lavori delle categorie diverse da quella prevalente possono essere subappaltati, alle condizioni di cui al presente articolo;
  - c. i lavori delle categorie diverse da quella prevalente, appartenenti alle categorie indicate come a "qualificazione obbligatoria" devono essere obbligatoriamente subappaltati, qualora l'appaltatore non abbia i requisiti per la loro esecuzione.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:

- a. che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
  - b. che l'appaltatore provveda al deposito di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di associazione temporanea, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti all'associazione, società o consorzio.
  - c. che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
  - d. che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge n. 575 del 1965, e successive modificazioni e integrazioni; a tale scopo l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al D.P.R. n. 252 del 1998; resta fermo che, ai sensi dell'articolo 12, comma 4, dello stesso D.P.R. n. 252 del 1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, comma 7, del citato D.P.R. n. 252 del 1998.
  - e. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto.
3. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
    - b. l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento;
    - c. nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
    - d. le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
    - e. le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva.
  4. Le presenti disposizioni si applicano anche alle associazioni temporanee di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
  5. Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 Euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto.
  6. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori. Fanno eccezione al predetto divieto le forniture con posa in opera di impianti e di strutture speciali individuate con il regolamento; in tali casi il fornitore o il

subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al comma 2, lettera d) del presente articolo. È fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla Stazione appaltante, per tutti i sub-contratti, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

7. Il subappalto e/o il cottimo non può essere affidato alle imprese i cui titolari si trovino nelle condizioni di cui all'art.67 del DLgs159 del 06/9/2011.

## **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 DM81/2008, 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.

## **Art.44 - Disciplina dei noli e delle forniture**

I noli a freddo sono soggetti ad autorizzazione. Ove l'impresa non abbia esplicitamente indicato in sede di gara l'intendimento di avvalersi dei noli a freddo non potrà essere rilasciata la relativa autorizzazione. I soggetti cui vengono subappaltati o affidati in cottimo lavori, o con cui vengono stipulati contratti per la fornitura di beni o servizi o contratti di nolo non devono trovarsi in alcuna delle condizioni di cui all'articolo 18 del decreto legislativo 19 dicembre 1991, n. 406 e successive modifiche. L'accertata presenza in cantiere di personale e di mezzi d'opera non riconducibili all'appaltatore sarà considerata come negligenza grave da parte dell'appaltato

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

## **Art.45 – Controversie – Accordo Bonario – Arbitrato – Giudizio ordinario**

La disciplina delle controversie che possono sorgere durante lo svolgimento dell'appalto è regolata dagli artt.240 commi 1-4 e 241 del Codice.

1. Qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10 per cento di quest'ultimo, il responsabile del procedimento acquisisce immediatamente la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove nominato, del collaudatore e, sentito l'appaltatore, formula alla Stazione appaltante, entro 90 giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve, proposta motivata di accordo bonario. La Stazione

appaltante, entro 60 giorni dalla proposta di cui sopra, delibera in merito con provvedimento motivato. Il verbale di accordo bonario è sottoscritto dall'appaltatore.

NO  
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 arbitro ai sensi dell'articolo 241 del Codice. Il Collegio arbitrale, nel decidere la controversia, decide anche in ordine all'entità e all'imputazione alle parti delle spese di giudizio, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.~~

3. La procedura di cui ai commi precedenti è esperibile anche qualora le variazioni all'importo contrattuale siano inferiori al 10 per cento nonché per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche; in questi casi tutti i termini di cui al comma 1 sono dimezzati.
4. Sulle somme contestate e riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi legali cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, ovvero dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
5. 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
6. Solo in caso di infruttuosa decorrenza del termine per esperire la procedura di accordo bonario o in mancanza del raggiungimento dello stesso è possibile adire il giudizio civile ordinario; in quest'ultimo caso rimane inteso che il foro competente è quello di Palermo.

NB: è escluso il ricorso al Collegio arbitrale  
03/07/2015  
Gianni Rucita

## Art.46 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

La Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto, qualora ne ricorrano le condizioni e con le modalità di cui agli artt.135,136 e 138 del DLgs163/2006.

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. 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. 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.

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 ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

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.

## Art.47 - Danni per cause di forza maggiore

Saranno considerati danni di forza maggiore quelli provocati alle opere da eventi imprevedibili od eccezionali e per i quali l'Appaltatore non abbia trascurato le normali ed ordinarie precauzioni.

Per i danni causati da forza maggiore si applicano le norme dell'art. 166 del DPR 207/2010. I danni dovranno essere denunciati dall'Appaltatore immediatamente, appena verificatosi l'avvenimento, ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i cinque giorni.

L'Appaltatore è tenuto a prendere tempestivamente ed efficacemente tutte le misure preventive atte ad evitare danni od a provvedere alla loro immediata eliminazione ove gli stessi si siano già verificati. Questi danni dovranno essere denunciati immediatamente, ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i cinque giorni da

quello dell'avvenimento.

Il compenso spettante all'Appaltatore per la riparazione delle opere danneggiate sarà limitato esclusivamente all'importo dei lavori di ripristino ordinati ed eseguiti, valutati a prezzo di contratto. Questo anche nel caso che tali danni dovessero verificarsi nel periodo intercorrente tra l'ultimazione dei lavori ed il collaudo.

Nessun compenso sarà dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la negligenza dell'Appaltatore o dei suoi dipendenti; resteranno inoltre a totale carico dell'Appaltatore i danni subiti dalle opere provvisoriale, dalle opere non ancora misurate o ufficialmente riconosciute, nonché i danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili o di ponti di servizio e, in generale, di quant'altro occorra all'esecuzione piena e perfetta dei lavori.

## **Art.48 - Danneggiamenti nel corso dell'esecuzione dei lavori**

Nell'esecuzione delle trincee, tutte le volte che si incontreranno tubazioni e cunicoli di fogna, tubazioni di gas e di acqua, cavi elettrici, telegrafici e telefonici, l'Impresa ha l'obbligo di darne avviso al direttore dei Lavori che darà le disposizioni del caso.

L'Impresa resta comunque responsabile dei danni che possono venire dai lavori a tutte le reti di sottoservizi ed ha l'obbligo di avvertire immediatamente gli Uffici dell'Amministrazione comunale di Palermo, delle Società o Aziende Elettriche o Telefoniche. Nel caso in cui l'apertura di un cavo provocasse emanazioni di gas, si provvederà a spegnere o allontanare qualsiasi fuoco che potrebbe trovarsi nelle vicinanze del lavoro e subito si avvertirà il Servizio del gestore della rete gas.

Resta stabilito che qualora nell'esecuzione di ogni scavo, s'incontrassero tubazioni e cunicoli di fogna, tubazioni di gas o acqua, eventuali maggiori oneri che si potessero presentare per l'esecuzione degli scavi stessi, sono stati considerati nei prezzi unitari di elenco relativi alle varie categorie di scavo e pertanto l'Impresa non potrà reclamare il riconoscimento di altri compensi.

### ***DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE***

## **Art.49 - 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 finale del collaudo o del certificato di regolare esecuzione da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal capitolato speciale.

## **Art.50 - Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione**

1. Il certificato di collaudo 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. Qualora il certificato di collaudo sia sostituito dal certificato di regolare esecuzione, questo deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo o di verifica volte a controllare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel capitolato speciale o nel contratto.

## **Art.51 - Presa in consegna anticipata 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.

## **Art.52 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore**

L'Appaltatore dovrà impiegare materiali di buona qualità, anche quando farà ricorso ad altre Ditte sarà direttamente responsabile della buona e regolare esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore risponderà totalmente ed incondizionatamente della stabilità delle opere realizzagte sia civilmente che penalmente, tenendo sollevati da danni, per qualsiasi evenienza sia la Stazione Appaltante che la D.L., egli risponderà di tutte le opere previste sia rispetto alla stabilità, alla corrispondenza al progetto, sia rispetto alla sicurezza delle persone addette e non addette ai lavori, sia rispetto ai danni che potessero derivare alle parti di costruzione già realizzate o esistenti.

Compete all'Appaltatore l'assunzione di tutte le iniziative e lo svolgimento di tutte le attività necessarie per l'esecuzione dei lavori nel rispetto delle norme legislative e regolamentari vigenti, delle scadenze temporali contrattualmente stabilite e di tutti gli altri impegni contrattuali.

Sono altresì a carico dell'Appaltatore, oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al regolamento generale e al 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 che seguono:

1. la formazione del cantiere e l'esecuzione di tutte le opere a tal uopo occorrenti, comprese quelle di recinzione e di protezione e quelle necessarie per mantenere la continuità delle comunicazioni, nonché di scoli, acque e canalizzazioni esistenti;
2. l'installazione delle attrezzature ed impianti necessari ed atti, in rapporto all'entità dell'opera, ad assicurare la migliore esecuzione ed il normale ed ininterrotto svolgimento dei lavori;
3. l'apprestamento delle opere provvisorie quali ponteggi, impalcature, assiti, steccati, armature, centinature, casserature, ecc. compresi spostamenti, sfridi, mantenimenti e smontaggi a fine lavori;
4. la sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni, la collocazione, ove necessario di ponticelli, andatoie, scalette di adeguata portanza e sicurezza;
5. l'installazione di tabelle e segnali luminosi nel numero sufficiente, sia di giorno che di notte, nonché l'esecuzione di tutti i provvedimenti che la Direzione Lavori riterrà indispensabili per garantire la



- sicurezza delle persone e dei veicoli e la continuità del traffico. I segnali saranno conformi alle disposizioni del Testo Unico delle Norme della Circolazione Stradale e del relativo Regolamento di esecuzione;
6. la vigilanza e guardiana del cantiere nel rispetto dei provvedimenti antimafia, sia diurna che notturna e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso (siano essi di pertinenza dell'Appaltatore, dell'Amministrazione, o di altre ditte), nonché delle opere eseguite od in corso di esecuzione e delle piantagioni. Tale vigilanza si intende estesa anche ai periodi di sospensione dei lavori ed al periodo intercorrente tra l'ultimazione ed il collaudo, salvo l'anticipata consegna delle opere all'Amministrazione appaltante e per le opere consegnate;
  7. la prevenzione delle malattie e degli infortuni con l'adozione di ogni necessario provvedimento e predisposizione inerente all'igiene e sicurezza del lavoro, essendo l'Appaltatore obbligato ad attenersi a tutte le disposizioni e norme di Leggi e dei Regolamenti vigenti all'epoca di esecuzione dei lavori;
  8. la pulizia del cantiere e la manutenzione ordinaria e straordinaria di ogni apprestamento provvisorio;
  9. la fornitura di locali e strutture di servizio per gli operai, quali tettoie, ricoveri, spogliatoi prefabbricati o meno, e la fornitura di servizi igienico - sanitari in numero adeguato;
  10. la riproduzione di grafici, disegni ed allegati vari relativi alle opere in esecuzione;
  11. lo smacchiamento generale della zona interessata dai lavori, ivi incluso il taglio di alberi, siepi e l'estirpazione delle ceppaie;
  12. le pratiche presso Amministrazioni ed Enti per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni per: opere di presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, apertura di cave di prestito, uso di discariche, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali nonché le spese ad esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni, ecc
  13. 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;
  14. 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;
  15. l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
  16. l'approntamento dei campioni da sottoporre, presso gli Istituti autorizzati, alle 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, datato e conservato, per detti accertamenti e/o verifiche tecniche si procederà ai sensi dell'art.15, commi 7 e 8, del Decreto 19 aprile 2000 n. 145.;
  17. le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
  18. il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
  19. 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;
  20. la concessione, 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;
21. 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;
  22. le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori 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;
  23. 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;
  24. 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;
  25. 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 calcolo, personal computer completo di opportuno hardware, software e stampante, materiale di cancelleria;
  26. 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;
  27. 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;
  28. 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.
  29. la conservazione ed il ripristino delle vie, dei passaggi e dei servizi, pubblici o privati, che venissero interrotti per l'esecuzione dei lavori, provvedendosi a proprie spese con opportune opere provvisionali;
  30. la fornitura di notizie statistiche sull'andamento dei lavori, per periodi quindicinali, a decorrere dal sabato immediatamente successivo alla consegna degli stessi, come di seguito:
    - a. numero degli operai impiegati, distinti nelle varie categorie, per ciascun giorno della quindicina, con le relative ore lavorative;
    - b. genere di lavoro eseguito nella quindicina, giorni in cui non si è lavorato e cause relative. Dette notizie dovranno pervenire alla Direzione non oltre il mercoledì immediatamente successivo al termine della quindicina, stabilendosi una penale, per ogni giorno di ritardo, di Euro 5,00;
  31. l'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazione concorrenti nei cavi e l'esecuzione di opere provvisionali per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale;
  32. La riparazione dei danni, dipendenti anche da forza maggiore, che si verificassero negli scavi, nei rintocchi, agli attrezzi ed a tutte le opere provvisionali;
  33. l'approntamento di un laboratorio di cantiere, fisso o mobile e con le necessarie attrezzature, che l'Amministrazione ritenesse di istituire, nonché le spese per il personale addetto;
  34. l'esecuzione di esperienze ed analisi, come anche verifiche, assaggi che venissero in ogni tempo ordinati dalla Direzione Lavori, presso il laboratorio di cantiere o presso gli Istituti autorizzati, sui materiali e forniture da impiegare od impiegati o sulle opere, in corrispettivo a quanto prescritto nella normativa di accettazione o di esecuzione.



35. la conservazione dei campioni fino al collaudo, muniti di sigilli controfirmati dalla Direzione e dall'Appaltatore, in idonei locali o negli uffici direttivi;
36. il carico, trasporto e scarico dei materiali delle forniture e dei mezzi d'opera ed il collocamento a deposito od in opera con le opportune cautele atte ad evitare danni od infortuni;
37. la custodia di opere escluse dall'appalto eseguite da ditte diverse per conto dell'Amministrazione o della stessa direttamente. La riparazione dei danni che, per ogni causa o per negligenza dell'Appaltatore, fossero apportati ai materiali forniti od ai lavori da altri compiuti;
38. l'autorizzazione al libero accesso alla Direzione Lavori ed al personale di assistenza e sorveglianza, in qualsiasi momento, nei cantieri di lavoro o di produzione dei materiali, per le prove, i controlli, le misure e le verifiche previsti dal presente Capitolato;
39. la fornitura di fotografie delle opere nel formato, numero e frequenza prescritti dalla Direzione Lavori e comunque non inferiori a due per ogni stato di avanzamento, nel formato 18 x 24;
40. l'assunzione di un Direttore del cantiere, ove l'Appaltatore non ne abbia il titolo, nella persona di un tecnico professionalmente abilitato, regolarmente iscritto all'Albo di categoria, e di competenza professionale estesa ai lavori da dirigere. Il nominativo ed il domicilio di tale tecnico dovranno essere comunicati alla Direzione, per iscritto, prima dell'inizio dei lavori;
41. la verifica delle calcolazioni di tutti gli impianti compresi nell'appalto, compresa ogni incombenza e spesa per denunce, approvazioni, licenze, collaudi, ecc. che al riguardo fossero prescritti;
42. la verifica dei calcoli delle strutture resistenti, con gli oneri di cui sopra, fermo restando che l'approvazione del progetto da parte della Direzione Lavori non solleva l'Appaltatore, il Progettista ed il Direttore del cantiere dalla responsabilità relativa alla stabilità di dette opere;
43. le prove di carico e le verifiche delle varie strutture (pali di fondazione, travi, solai, mensole, rampe, ecc.) che venissero ordinate dalla Direzione o dal Collaudatore; l'apprestamento di quanto occorrente (materiali, mezzi d'opera, opere provvisorie, operai e strumenti) per dette prove e/o verifiche tecniche si procederà ai sensi dell'art.15, *commi 7 e 8*, del Decreto 19 aprile 2000 n. 145
44. la consegna e l'uso di tutte o di parte delle opere eseguite, previo accertamento verbalizzato in contraddittorio, ancor prima di essere sottoposte a collaudo;
45. lo sgombero e la pulizia del cantiere entro un mese dall'ultimazione dei lavori, con la rimozione di tutti i materiali residui, i mezzi d'opera, le attrezzature e gli impianti esistenti nonché con la perfetta pulizia di ogni parte e di ogni particolare delle opere da sfrabbricidi, calcinacci, sbavature, pitture, unto, ecc.;
46. le spese di collaudazione per tutte le indagini, prove e controlli che il Collaudatore riterrà opportuno disporre, a insindacabile giudizio, e per gli eventuali ripristini;
47. le spese di contratto ed accessorie e cioè tutte le spese e tasse, nessuna esclusa, inerenti e conseguenti alla stipulazione del contratto e degli eventuali atti complementari, le spese per le copie esecutive, le tasse di registro e di bollo principali e complementari.
48. la verifica, ai sensi del D.M. 08/5/03 n.203, della possibilità di utilizzare le procedure di cui agli artt. 3 e 4 del citato D.M. circa l'utilizzo dei materiali provenienti da riciclo. Quanto sopra dovrà essere verificato sulla base di documentazione da sottoporre al preventivo esame del D.L. che dovrà formulare apposita certificazione e/o dichiarazione al R.U.P. sull'idoneità tecnica del materiale, proveniente da riciclo, rispetto a quello previsto in progetto. Dovrà essere inoltre verificato, sulla base di analisi tecnico economica, la parità di costo del materiale riciclato raffrontato a quanto previsto in contratto.
49. l'effettuazione delle verifiche strumentali statiche e dinamiche delle strutture portanti interessate dall'intervento, la progettazione esecutiva delle strutture nel rispetto della Legge n.1086/1971 e della Legge n.64/1974 e la presentazione all'Ufficio del Genio Civile, prima della stipula del contratto di appalto e comunque prima dell'inizio dei lavori, degli elaborati di rito, fermo restando che l'approvazione dei calcoli strutturali da parte della Direzione dei lavori non solleva l'Appaltatore, il Progettista ed il Direttore di cantiere, ciascuno per le proprie competenze, dalla responsabilità relativa alla stabilità di dette opere. (Le opere strutturali da eseguire, dovranno essere denunciate dall'Appaltatore all'Ufficio del Genio Civile competente per territorio, prima del loro inizio, ai sensi dell'art. 4 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086 e della Legge n.64/1974. Nella denuncia dovranno essere indicati nominativo dell'Amministrazione appaltante e relativo Direttore dei Lavori; nominativo e recapito del progettista delle strutture dell'Impresa, del direttore delle stesse nonché dello stesso Appaltatore).
50. le spese occorrenti per il rilascio del prescritto N.O. del Genio Civile competente.
51. la produzione della relazione a strutture ultimate a firma del tecnico dell'Impresa, in possesso dei requisiti professionali previsti per legge, che ha diretto l'esecuzione delle opere strutturali e la presentazione all'Ufficio del Genio Civile competente.

52. le spese per il collaudo statico delle opere compreso l'onere da compensare al collaudatore nominato dall'Amministrazione, nonché le spese per le prove, verifiche e misurazioni richieste in fase di collaudo.
53. Le prove di carico e le verifiche delle varie strutture interessate dall'intervento, con particolare riferimento, oltre che alle strutture realizzate con l'appalto di cui al presente Capitolato, anche alle strutture portanti esistenti su quali graverà la struttura da realizzare. Saranno a carico dell'appaltatore anche tutte le prove di carico e verifiche che venissero ordinate dalla Direzione o dal Collaudatore; l'apprestamento di quanto occorrente (materiali, mezzi d'opera, opere provvisionali, operai e strumenti) per l'esecuzione di tali prove e verifiche.
54. le spese occorrenti per effettuare tutte le prove e verifiche in situ e/o in laboratorio di tutti i materiali impiegati, eventualmente richieste dal Genio Civile, VV.FF. e C.P.V.L.P.S. e/o dalla D. L. ivi compreso l'apprestamento di quanto occorrente (materiali, mezzi d'opera, opere provvisionali, operai e strumenti) per l'esecuzione di tali prove e verifiche;

### **Art.53 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore**

1. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico - informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.
2. L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni specialmente per quelle di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione ovvero a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

### **Art.54 - Cartello di cantiere**

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito almeno n.2 esemplari di cartelli indicatori, 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, e comunque sulla base di quanto indicato nella Tabella sotto riportata, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

**COMUNE DI PALERMO**  
**AREA GESTIONE DEL TERRITORIO**

Lavori di \_\_\_\_\_

Progetto esecutivo approvato con \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Coordinatore Progettazione: \_\_\_\_\_ Progettisti: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Direzione dei lavori: \_\_\_\_\_

Responsabile Unico del procedimento: \_\_\_\_\_

**Importo del progetto: Euro** \_\_\_\_\_  
**Importo lavori a base d'asta: Euro** \_\_\_\_\_  
**Oneri per la sicurezza: Euro** \_\_\_\_\_  
**Importo del contratto: Euro** \_\_\_\_\_

Gara in data \_\_\_\_\_ offerta di Euro \_\_\_\_\_ pari al ribasso del \_\_\_\_%

Impresa esecutrice: \_\_\_\_\_  
 con sede \_\_\_\_\_  
 qualificata per i lavori del\_\_ categori\_ : \_\_\_\_\_, classifica \_\_\_\_\_,000.000  
 \_\_\_\_\_, classifica \_\_\_\_\_,000.000

Direttore tecnico del cantiere: \_\_\_\_\_

Subappaltatore	Per i lavori di		Importo lavori subappaltati
	categoria	descrizione	

Inizio dei lavori: \_\_\_\_\_ Fine lavori prevista: \_\_\_\_\_

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso:  
 COMUNE DI PALERMO  
 Settore/Ufficio  
 Via .....  
 Tel. 091 - Fax 091

## **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 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. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. 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.

## **Art.56 - Oneri di accesso alla discarica**

Per quanto concerne dell'onere per l'accesso alla discarica si prevede il rimborso all'impresa solo previa esibizione di apposita documentazione certificante l'effettivo conferimento dei rifiuti in discarica, nonché il peso dei rifiuti conferiti. Si veda in proposito quanto previsto al successivo art.61.

## **Art.57 - Responsabilità dell'appaltatore circa l'esecuzione delle opere.**

1. L'Appaltatore è responsabile della perfetta rispondenza delle opere e parti di opere alle condizioni contrattuali tutte, nonché alle disposizioni non opposte e contenute negli ordini di servizio, nelle istruzioni e nelle prescrizioni della Direzione Lavori.
2. L'Appaltatore dovrà demolire a proprie spese quanto eseguito in difformità delle prescrizioni di cui sopra e sarà tenuto al rifacimento a regola d'arte ed al risarcimento dei danni provocati.

## **Art.58 - Responsabilità dell'appaltatore. Clausola di manleva.**

1. L'Appaltatore si impegna a tenere indenne e sollevato l'Ente Appaltante da qualsiasi molestia ed azione di terzi, in dipendenza del contratto e dell'esecuzione dei lavori, per effetto dell'autonomia riconosciuta nell'organizzazione della impresa e del lavoro.

## **Art.59 - Oneri di informazione.**

1. L'Impresa per i controlli delle autorità competenti, è tenuta ad esporre:
  - a. in cantiere: l'elenco giornaliero dei dipendenti propri e delle eventuali imprese subappaltatrici operanti nel cantiere medesimo;
  - b. all'esterno del cantiere: il cartello informativo di cui alla normativa vigente L'impresa è altresì tenuta a comunicare tempestivamente all'Amministrazione ogni modifica intervenuta negli assetti proprietari e nella struttura d'Impresa, nonché negli organismi tecnici e amministrativi.

## **Art.60 - Norme sulla mano d'opera:**

1. In sede di analisi dei prezzi l'Amministrazione si è basata riguardo al costo della mano d'opera sulle tariffe sindacali di categoria. L'Impresa appaltatrice è tenuta ad osservare integralmente - nei confronti dei lavoratori dipendenti occupati nei lavori oggetto del presente contratto - il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionali e territoriali in vigore alla data dell'offerta, per il settore e per le zone nelle quali si svolgono i lavori, nonché le condizioni risultanti dalle successive modificazioni ed integrazioni ed in genere da ogni altro contratto collettivo applicabile nella località che per categoria venga successivamente stipulato.
2. L'Impresa si obbliga altresì a continuare ad applicare i suindicati contratti collettivi anche dopo la scadenza e fino a loro soluzione.
3. L'Impresa si obbliga, in particolare, ad osservare le clausole contenute nei patti nazionali e provinciali sulle Casse Edili ed Enti Scuola, relative al versamento dei contributi stabiliti per fini mutualistici e per la scuola professionale nonché delle competenze spettanti agli operai per ferie, gratifiche, ecc.. I suddetti obblighi vincolano l'Impresa anche nel caso che la stessa non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse. L'Impresa Appaltatrice, e per suo tramite, le Imprese subappaltatrici, trasmettono all'Amministrazione, prima dell'inizio dei lavori e comunque entro trenta giorni dalla data del verbale di consegna, la documentazione di avvenuta denuncia agli Enti previdenziali, assicurativi, ed antinfortunistici, alla Cassa Edile e all'Istituto per l'Istruzione Professionale dei Lavoratori Edili competenti per territorio.
4. L'Impresa è responsabile in solido, in rapporto all'Amministrazione, dell'osservanza delle norme di cui al precedente punto da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.
5. In caso di inottemperanza agli obblighi derivanti dai precedenti punti, accertata dalla Stazione Appaltante o a questa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro o da altre autorità competenti, la Stazione Appaltante medesima comunica all'Impresa ed anche, se del caso, all'Ispettorato suddetto, la inadempienza accertata e procede ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati.
6. Il pagamento all'Impresa delle rate di acconto o della rata di saldo non sarà effettuato se il Documento Unico di Responsabilità contributiva richiesto dal R.U.P. allo Sportello Unico Previdenziale, richiesto anche telematicamente ai sensi dell'art.207 del DPR207/2010 dovesse indicare una qualsiasi inadempienza previdenziale contributiva.
7. Analogamente, in caso di vertenze tra l'Appaltatore ed i lavoratori a causa di eventuali mancati pagamenti di loro spettanze, non verranno corrisposte le rate di acconto né quella di saldo fintanto che l'Ispettorato del Lavoro non avrà accertato che ai dipendenti sia stato corrisposto quanto loro è dovuto, ovvero che la vertenza è stata definita. Per tale sospensione o ritardo di pagamenti l'Impresa non può opporre eccezioni alla Stazione Appaltante, né a titolo di risarcimenti di danni.

## **Art 61. Documentazione fotografica**

L'Appaltatore provvederà con oneri e spese a proprio carico ad effettuare produrre, seguendo anche le indicazioni della D.L., una adeguata documentazione fotografica riportante le fasi lavorative significative eseguite nel corso di esecuzione delle opere al fine di consentire una precisa individuazione dei lavori eseguiti.

La documentazione fotografica reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

Le riprese fotografiche eseguite nelle varie fasi lavorative dovranno essere preventivamente accettate dalla D.L.

La documentazione fotografica dovrà essere fornita sia su supporto cartaceo (formato 15x18cm) che su supporto informatico CD (fotografie digitali).

## **CAP. IV - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI**

### **Art.62 – Descrizione sommaria delle opere da eseguire**

Le opere che formano oggetto dell'appalto possono essere riassunte come di seguito indicato, salvo precisazioni che, all'atto esecutivo, potranno essere fornite.

1. Installazione del cantiere, delimitazione delle aree di servizio e di deposito/stoccaggio temporaneo dei rifiuti e dei materiali.
2. Installazione delle linee vita per la protezione di caduta dalla copertura.
3. Dismissione selettiva delle porzioni di rivestimento impermeabilizzante e coibentante della copertura esistente, separazione dei vari materiali e deposito nelle aree all'uopo previste e delimitate in cantiere nel rispetto delle vigenti norme sullo smaltimento/recupero/riciclaggio dei materiali dismessi.
4. Rinforzo dell'ancoraggio delle lastre in lamiera grecata alla struttura portante della copertura e trattamento anticorrosivo delle porzioni di superficie ammalorate;
5. Rimozione della lattoneria.
6. Fornitura e posa in opera di barriera al vapore.
7. Fornitura e posa di pannelli termoisolanti prefabbricati.
8. Fornitura e posa in opera di strato impermeabilizzante.

#### **MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

L'esecuzione dei lavori deve avvenire a regola d'arte secondo quanto richiesto dal Capitolato e dai documenti allegati al Capitolato (elenco prezzi e schemi grafici).

La forma e le dimensioni delle opere risultano dagli schemi progettuali, dalle prescrizioni del presente Capitolato, e dalle descrizioni dell'elenco prezzi, salvo quanto può essere precisato dalla Direzione Lavori in corso d'opera, per l'esatta interpretazione del progetto e per i dettagli costruttivi.

Per tutte le opere è fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza in loco delle dimensioni delle opere esposte in progetto o richieste dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore riconosce che l'eventuale insufficienza di dati, di elementi descrittivi e di istruzioni nei documenti contrattuali, così come inesattezze, indeterminazioni o discordanze di elementi grafici imputabili al Committente od al progettista, non possono in alcun modo giustificare difetti, anomalie e arbitrarietà di esecuzione o richieste di maggiori compensi da parte dell'Appaltatore, essendo preciso dovere di quest'ultimo segnalare tempestivamente alla Direzione Lavori eventuali deficienze, divergenze, ostacoli, o chiedere chiarimenti, restando l'Appaltatore in caso contrario unico responsabile della perfetta esecuzione delle opere.

Si intende comunque che l'Appaltatore rimane l'unico responsabile delle opere, anche dopo le approvazioni di cui sopra.

Nessuna eccezione può in seguito essere sollevata dall'Appaltatore per propria errata interpretazione del progetto o per insufficiente presa di conoscenza delle condizioni locali.

L'Appaltatore ha pure l'obbligo di apportare alle opere, nel corso di esecuzione, tutte quelle modifiche di modesta entità ed in particolare spostamenti di apparecchi e di reti che potessero essere richieste dalla Direzione Lavori o che si rendessero necessarie per l'esecuzione dei lavori, senza trarne pretese per ulteriori compensi rispetto al prezzo pattuito.

L'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che ritiene più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché tale procedura, a giudizio della Committenza e della D.L., non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Committenza stessa.

### **Art. 63- Tracciamenti**

L'Impresa eseguirà tutte le operazioni di tracciamento e livellazione e assumerà la completa responsabilità della esecuzione, secondo i disegni e gli elaborati grafici di progetto. L'Impresa resta inoltre responsabile della conservazione dei capisaldi di livellazione e dei picchetti che le saranno eventualmente affidati, sia prima, sia durante le esecuzioni dei lavori, fino al collaudo. I lavori dovranno essere sospesi, senza diritto a compenso, se la Direzione dei Lavori ritenga necessario effettuare verifiche.

L'Impresa non potrà richiedere a suo discarico le eventuali verifiche che fossero state eseguite dalla Direzione dei Lavori su opere erroneamente tracciate e resta in ogni caso obbligata alla esecuzione, a sue

spese, di quanto la Direzione dei Lavori stessa riterrà di ordinare per la necessaria correzione, fino alla totale demolizione e ricostruzione delle opere stesse.

## **Art. 64 – Demolizioni e rimozioni**

Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà accertare con cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi.

Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale. Di conseguenza sia l'Amministrazione che il personale tutto di direzione e sorveglianza, resteranno esclusi da ogni responsabilità connessa alla esecuzione dei lavori.

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

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione.

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

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta sulle strutture da demolire o sulle opere provvisorie, in misura tale che si verifichino sovraccarichi o spinte pericolose. I materiali di demolizione dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasporti in basso con idonee apparecchiature.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione; detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere avviati dall'Appaltatore fuori del cantiere negli impianti di smaltimento previsti o alle pubbliche discariche.



## **CAP. V - PRESCRIZIONI TECNICHE – QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

### **Art 65 -Condizioni di accettazione**

I materiali, i manufatti e le forniture in genere da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alle specifiche norme del presente Capitolato o degli altri atti contrattuali. Essi inoltre, se non diversamente prescritto o consentito, dovranno rispondere alle specificazioni tecniche dei relativi Enti di unificazione e normazione (UNI, CEI, ecc.) con la notazione che ove il richiamo del presente testo fosse indirizzato a norme ritirate o sostituite, la relativa valenza dovrà ritenersi rispettivamente prorogata (salvo diversa specifica) o riferita alla norma sostitutiva.

Potranno essere impiegati materiali e prodotti conformi ad una norma armonizzata o ad un benessere tecnico europeo così come definiti nella Direttiva 89/106/CEE, ovvero conformi a specifiche nazionali dei Paesi della Comunità europea, qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza equivalente e tale da soddisfare i requisiti essenziali della Direttiva 89/106/CEE.

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti. Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, la Direzione Lavori, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza, potrà sempre prescrivere uno diverso; in questo caso, se il cambiamento importerà una differenza in più od in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si farà luogo alla determinazione di un sovrapprezzo ai sensi del Regolamento.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o dalla Direzione, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera e sulle forniture in genere.

Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme C.N.R., verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali abbiano, durante il corso dei lavori, le medesime caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione. Qualora pertanto i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare e si presentasse quindi la necessità di cambiamenti negli approvvigionamenti, nessuna eccezione potrà accampare l'Appaltatore, nè alcuna variazione di prezzi, fermi restando gli obblighi di cui al primo capoverso.

Le provviste non accettate dalla Direzione Lavori, in quanto ad insindacabile giudizio non riconosciute idonee, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti. L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che l'Amministrazione si riserva in sede di collaudo finale.

### **Art.66 - Materiali ferrosi e metalli vari**

Tutti metalli, sia ferrosi che non, dovranno avere caratteristiche conformi a quelle riportate nelle norme UNI più recenti.

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, saldature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, profilatura, fucinatura e simili. Essi inoltre dovranno soddisfare tutte le condizioni generali previste dal D.M. 28 febbraio 1908, modificato con R.D. 15 luglio 1925.

Si farà riferimento alle seguenti norme di unificazione e successive modifiche ed integrazioni:

UNI EN 10020	-	Definizione e classificazione dei tipi di acciaio
UNI EN 10027/1	-	Sistemi di designazione degli acciai. Designazione alfanumerica simboli principali.
UNI EN 10027/2	-	Idem. Designazione numerica.
ISO 1083	-	Ghisa a grafite sferoidale. Classificazione.

UNI EN 1563 - Fonderia. Getti di ghisa a grafite sferoidale.

Come acciai si definiranno i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,9%, di carbonio, limite che li separerà dalle ghise definite dalla UNI 7856 sopra richiamata.

Per i materiali ferrosi, ferma restando l'applicazione del D.P. 15 luglio 1925, saranno rispettate le vigenti norme emanate dall'UNI. In particolare per le prove: UNI EU 18 (Prelevamento e preparazione dei saggi); UNI 10002/1 (Prova di trazione); UNI 558 (Prova di compressione); UNI 559 (Prova di flessione); UNI EN 10003-1, UNIEN ISO 6507-1 (Prove di durezza); UNI 564 (Prova di piegamento).

Di seguito si riportano delle generiche caratteristiche qualitative per i diversi metalli.

### Materiali ferrosi

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilature e simili. Essi dovranno rispondere alle norme UNI specifiche per il tipo di materiale e a seconda della qualità, avere i seguenti requisiti generali:

- Ferro. Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie e esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.
- Acciaio dolce laminato. L'acciaio extra dolce laminato dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; inoltre dovrà essere saldabile e non suscettibile di perdere la tempera. Alla rottura presenterà una struttura finemente granulare ed aspetto sericeo.

### Metalli vari

Il piombo, lo stagno e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere della migliore qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetti che ne vizino la forma e ne alterino la resistenza o la durata.

### Zincatura di profilati in ferro o acciaio

La zincatura dei profilati per la costruzione di mensole, ganci etc. dovrà essere eseguita mediante immersione in bagno di zinco purissimo, oppure, per le minuterie, col metodo Sherald (il grado di purezza non dovrà essere inferiore al 99%), oppure con vernice a base di zinco puro sciolta in apposito solvente. In questo ultimo caso una mano della vernice suddetta dovrà essere applicata in fabbrica ed una mano dopo la posa in opera.

Il controllo verrà effettuato con le prove prescritte dalla norma CEI 7-6.

### Verniciatura

Tutte le parti in ferro, ad eccezione di quelle zincate, verranno fornite a piè d'opera già colorite con una prima mano di minio o di vernice antiruggine.

Dopo essere state poste in opera verrà data una seconda mano di vernice antiruggine, previa raschiatura delle parti di cui alla prima verniciatura si presentassero danneggiate ed affiorassero tracce di ruggine.

Sarà poi passata una mano di vernice antiruggine grigia, o all'alluminio, o allo zinco, come indicato in progetto ovvero a scelta della Direzione dei Lavori. Saranno ugualmente verniciati con minio o antiruggine tutti giunti ed i bulloni che non risultino in acciaio zincato ovvero inox.

## Art.67 - Acciai per strutture metalliche

I materiali da impiegare in tali tipi di strutture dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella Parte II delle norme tecniche di cui al D.M. 9 gennaio 1996, con le eventuali successive modifiche ed integrazioni.

Gli acciai da impiegare, di uso generale laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati

TAB. III - 18 - Acciai per strutture metalliche (Profilati, barre, larghi piatti, lamiere)  
Caratteristiche meccaniche (\*)

GRUPPO ADOTTATO	SIMBOLO UN	CARATTERISTICA	F0,250	F0,500	F0,750
A	$R_{t0,2}$	Tensione di rottura a trazione N/mm <sup>2</sup>	235 275	475 525	430 475
A	$R_{t0,2}$	Tensione di snervamento N/mm <sup>2</sup>	235	275	295

(\*) Con le eccezioni di cui al capitolo 1-11 e 1-12

cavi (anche tubi saldati provenienti da nastro laminato a caldo) dovranno essere del tipo Fe 360, del tipo Fe 430 o del tipo Fe 510 definiti, per le caratteristiche meccaniche, parzialmente, secondo i prospetti 1-II e 2-II.

Tra gli acciai di cui alla Tab. III-18 rientrano, oltre agli acciai Fe 360, Fe 430 ed Fe 510 nei gradi B, C, D e DD della UNI EN 10025, anche altri tipi di acciai, purché rispondenti alle caratteristiche indicate nel prospetto 1-II.

Tra gli acciai di cui alla III - 19 rientrano, oltre agli acciai Fe 360, Fe 430 ed Fe 510 delle UNI EN 10210-1 e UNIEN 10219-1, anche altri tipi di acciai, purché rispondenti alle caratteristiche indicate nel prospetto 2-II.

**TAB. III - 19 Acciaio per strutture metalliche (Profilati cavi) - Caratteristiche meccaniche (%)**

SIMBOLO A360 IACG	SIMBOLO UNI	DESCRIZIONE	FE 360	FE 430	FE 510
$f_t$	$R_{m,0.2}$	Carica di rottura a temperatura ambiente	≥ 360	≥ 430	≥ 510
$f_y$	$R_{eH}$	Carica di snervamento	≥ 235	≥ 275	≥ 355

(\*) Caratteristiche di cui al prospetto 2-II.

**Acciai per getti**

Per l'esecuzione di parti in getti si dovrà impiegare acciaio del tipo Fe G 400, Fe G 450, Fe G 520 UNI 3158 o equivalente. Ove tale acciaio debba essere sottoposto a saldatura, dovrà sottostare alle stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di pari resistenza.

**Acciai per strutture saldate**

Oltre le prescrizioni di cui al punto 42.3.0. dovrà soddisfare, per ciò che riguarda la composizione chimica ed il grado di disossidazione nonché la temperatura minima di impiego (con riferimento alla fragilità alle basse temperature), le prescrizioni di cui ai punti 2.3.1. e 2.3.2. delle "Norme Tecniche".

**Bulloni e chiodi**

Dovranno rispondere alle prescrizioni di cui ai punti 2.5., 2.6. e 2.7., Parte II delle "Norme Tecniche".

## Art.68 - Prodotti laminati a caldo

**Generalità**

Saranno conformi alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione:

**UNI EN 10025** - Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.

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

Valgono, sull'argomento, le norme UNI EN 10163/1/2/3.

**Profilati - Dimensioni e tolleranze**

Saranno rispettati, per i prodotti profilati, i dati e le prescrizioni delle relative norme UNI tra cui: UNI 5397 (Travi HE ad ali larghe parallele); UNI 5398 (Travi IPE ad ali parallele); UNI 5679 (Travi IPN); UNI 5681 (Profilati a T a spigoli vivi).

**TAB. III - 20 - Prodotti piani e prodotti lunghi. Caratteristiche**

Designazione	Carica minima di rottura a tensione $R_{m,0.2}$ (N/mm <sup>2</sup> )			
	Spessore nominale (mm)			
UNI EN 10025	≤ 40	> 40	≤ 100	> 100
	≤ 100	> 100	≤ 150	> 150
Fe 360 B	310-340	230-260	—	—
Fe 360 C	320-350	240-270	—	—
Fe 360 D	330-360	250-280	310-370	340-410
Fe 430 C	360-390	280-310	340-410	340-410
Fe 510 C	390-420	310-340	360-430	360-430
Fe 430 B	430-460	340-370	400-470	400-470
Fe 510 B	460-490	370-400	440-510	440-510
Fe 510 D	490-520	400-430	470-540	470-540

**LAMIERE DI ACCIAIO**

Saranno conformi, per qualità e caratteristiche, alle norme e prescrizioni delle UNI EN 10025 e 10029.

**Lamiere zincate - Generalità**

Fornite in fogli, rotoli od in profilati vari per lavorazione dopo zincatura, le lamiere zincate avranno come base acciaio non legato, di norma laminato a freddo. Qualità e tolleranze saranno conformi alla UNI EN 10142 con la prescrizione che la base, in rapporto agli impieghi, corrisponderà ad uno dei tipi di cui al Prospetto I della stessa norma. Per gli impieghi strutturali invece la lamiera di base sarà conforme al corrispondente prospetto della norma UNI EN 10147.

La zincatura dovrà essere effettuata per immersione a caldo nello zinco allo stato fuso; questo sarà di prima fusione, almeno del tipo ZN A 99 UNI 2013. Con riguardo al procedimento di zincatura questo potrà essere di tipo normale a bagno continuo o discontinuo (più idoneamente indicato quest'ultimo per manufatti lavorati pre-zincatura e per i quali si rimanda alla norma UNI 5744), o continuo Sendzimir.

La finitura del rivestimento potrà venire richiesta, in rapporto all'impiego, a stellatura normale (N) o ridotta (M), l'aspetto della superficie potrà essere *normale (A)*, *migliorato (B)* o di *qualità superiore (C)*, quest'ultimo ottenuto mediante laminazione a freddo (skin-passatura). In ogni caso le lamiere sottili zincate non dovranno presentare zone prive di rivestimento, ossidazione bianca, grossi grumi di zinco, soffiature od altri difetti superficiali. Con riguardo poi al grado di protezione superficiale i prodotti zincati, se non sottoposti a verniciatura industriale, potranno venire richiesti secchi, oliati o trattati all'acido cromico (passivazione) con esclusione, per tale ultima operazione, dei prodotti a superficie levigata.

### Lamiere zincate con bagno continuo o discontinuo a caldo

Avranno strato di zincatura conforme ai tipi indicati nel prospetto che segue con la prescrizione che, in nessun caso, la fornitura potrà prevedere manufatti con grado di zincatura inferiore a Z 275.

### Lamiere zincate con procedimento continuo Sendzimir

Salvo diversa prescrizione, per tutti i manufatti previsti in lamiera zincata quali coperture, rivestimenti, infissi, serrande, gronde, converse, serbatoi di acqua, ecc., dovrà essere impiegata lamiera trattata secondo il procedimento di zincatura continua Sendzimir, consentendo tale procedimento, che prevede tra l'altro la preventiva normalizzazione dell'acciaio ed un'accurata preparazione delle superfici, di ottenere una perfetta aderenza dello zinco all'acciaio di base e la formazione di uno strato di lega ferro-zinco molto sottile ed uniforme.

TAB. III-21 - Lamiere zincate a caldo. Tipologia degli strati di zincatura

UNI Z	Massa complessiva di zinco sulle due superfici (g/m <sup>2</sup> )	
	Media di 5 determinazioni (g/m <sup>2</sup> )	Minimo (g/m <sup>2</sup> )
Z 100	300	225
Z 140	450	300
Z 275	900	600
Z 350	1050	750
Z 450	1350	900
Z 550	1650	1125

Nei casi di lamiere differenziali la faccia superiore non bullonata, anche utilizzata come appoggiamole, è trattata

La zincatura Z 450 sarà tassativamente prescritta per le lamiere destinate alla costruzione di serbatoi d'acqua o da impiegarsi in ambienti aggressivi.

### Lamiere zincate preverniciate

Saranno ottenute con procedimento industriale di verniciatura continua, previa fosfatizzazione a caldo ed essiccamento in forno a temperature rapportate al processo di polimerizzazione. Le finiture potranno essere a base di resine alchidiche-ammidiche, acriliche termoplastiche o termoindurenti, epossimelaminiche o ureiche, ecc. Qualunque sia comunque il prodotto verniciante, lo spessore reso dello stesso dovrà risultare, per la faccia esposta, non inferiore a 30 micron e per quella non esposta, non inferiore a 10 micron. Qualora per quest'ultima non fosse richiesta la verniciatura, si darà corso al trattamento con una mano di fondo (primer).

I controlli di qualità accerteranno la tipologia, lo spessore e la durezza del rivestimento, il grado di polimerizzazione, la resistenza all'abrasione ed al distacco ed il grado di brillantezza. Si farà riferimento alla norma:

**EU 169** - Prodotti piatti di acciaio ricoperti con rivestimento organico.

### Lamiere zincate plastificate

Salvo diversa prescrizione, saranno costituite da lamiera zincata Sendzimir rivestita con foglie di cloruro di polivinile plastificato UNI 5575 o di fluoruro di polivinilidene (PFV). Saranno impiegate foglie lisce o goffrate, del colore richiesto, di spessore non inferiore a 150 micron.

### Lamiere bugnate o stirate

Impiegate per la formazione di piani pedonabili o carrabili, dovranno rispondere alle prescrizioni delle norme UNI 4630 (lamiera bugnate) ed UNI 3151 (lamiera stirate). In tutti i casi saranno esenti da difetti visibili (scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) o da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) o di lavorazione (spigoli a taglio, assenza o difetti di limatura, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e/o la sicurezza e l'estetica. Il rivestimento superficiale sarà conforme alle prescrizioni di progetto.

### Lamiere grecate

Qualunque sia il materiale di formazione (acciaio lucido zincato, preverniciato plastificato, inossidabile; alluminio naturale, smaltato; rame, ecc.) saranno ottenute tramite profilatura a freddo e tranciatura con stampo e controstampo; di conseguenza le lamiere saranno fornite, per lunghezze anche superiori a 10 m, in unico pezzo.

Le lamiere si presenteranno prive di svergolamenti, deformazioni e difetti superficiali di qualunque genere; i rivestimenti dovranno essere ben aderenti e continui e senza danni di sorta. La tolleranza sullo spessore dovrà essere contenuta entro il  $\pm 10\%$ .

Le lamiere zincate proverranno da trattamento con sistema continuo Sendzimir; la zincatura sarà conforme ad uno dei tipi riportati nella Tab. III-21 con l'esclusione, in ogni caso, dei tipi Z 100 e Z 140. Lo spessore non sarà mai inferiore a 0,6 mm per le lamiere da impiegarsi nei manti di copertura, a 0,7 mm per quelle da impiegarsi nei solai con soletta collaborante ed a 0,8 mm per i solai a secco.

## Art.69 - Acciaio inossidabile

Caratterizzato da un contenuto di cromo superiore al 12%, dovrà presentare elevata resistenza alla ossidazione ed alla corrosione e rispondere alle classifiche e prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione:

**UNI EN 10088-1** - Acciai inossidabili. Lista.

Oltre alla classificazione UNI verrà anche usata abitualmente la classificazione AISI (American Iron and Steel Institute) per la quale si riporta a fianco una tabella di approssimativa corrispondenza:

TAB. III - 22 - Acciai inossidabili AISI ed UNI. Tabella di corrispondenza approssimativa.

NOMINAZIONE AISI	NOMINAZIONE UNI
Serie 300	x 18 Cr Ni 17 Ti x 18 Cr Ni 11 Ti x 18 Cr Ni 11 Ti x 18 Cr Ni 11 Ti
Serie 400	x 18 Cr 17 x 18 Cr 12

Per la designazione si farà riferimento alla UNI EN 10027/1, specificando che trattasi di acciai designati per composizione chimica dove "X" sta per acciaio legato, il primo numero indica la percentuale di carbonio ed i numeri finali indicano i tenori degli elementi di lega, in %.

## Art. 70 - Metalli diversi

### GENERALITÀ

Tutti i metalli da impiegare nelle costruzioni e le relative leghe, dovranno essere della migliore qualità, ottimamente lavorati e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizino la forma o ne alterino la resistenza e la durata.

### PIOMBO

Dovrà corrispondere alle prescrizioni di cui alle norme di unificazione UNI 3165 e 6450. Nella qualità normale (dolce o da gas) il piombo dovrà essere duttile, di colore grigio, brillante al taglio ed insonoro alla percussione.

### STAGNO E SUE LEGHE

Dovranno essere conformi alla normativa UNI 3271 ed UNI 5539.

### ZINCO

Dovrà essere conforme alla normativa UNI 2013 e 2014. Le lamiere (UNI 4201), i nastri (UNI 4202), i fili ed i tubi dovranno avere superfici lisce, regolari, prive di scaglie, rigature, vaiolature, corrosioni, striature, ecc. Gli elementi per coperture in lamiera di zinco non autoportante dovranno rispondere alla norma UNI EN 501.

### RAME E PRODOTTI DI RAME

Dovranno essere conformi, qualunque sia il prodotto richiesto per l'impiego, alle specifiche di cui alla normativa di seguito riportata:

**UNI 5649/1** - Rame. Tipi di rame non legato da lavorazione plastica. Qualità prescrizioni e prove.

#### Tubi di rame

Dovranno essere di rame Cu-DHP UNI 5649/1 (di-sossidato al fosforo) e fabbricati con procedimento senza saldatura. Potranno essere forniti sia allo stato incrudito, in verghe, sia allo stato ricotto, in rotoli; in ogni caso dovranno essere conformi alla seguente norma:

**UNI EN 1057** - Rame e leghe di rame. Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni generali.

I tubi presenteranno residuo carbonioso sulla superficie interna non superiore a 0,2 mg/dm<sup>2</sup> e resistenza a trazione non inferiore a 220 MPa per il tipo ricotto (R 220), a 250 MPa per il tipo semiduro (R 250) ed a 290 MPa per il tipo duro (R 290).

Le prove di trazione, di durezza, della pellicola di carbonio e di curvatura saranno effettuate secondo quanto riportato al punto 8. della norma. Potrà anche essere richiesta, per l'evidenziazione di eventuali microfori, la prova a correnti indotte, secondo UNI 7045.

Per l'impiego negli impianti idro-sanitari i tubi dovranno avere la superficie interna con trattamento anticorrosione ed inoltre rispondere alle prescrizioni del D.P.R. 3 agosto 1968, n. 1095; saranno forniti inoltre di guaina in PVC di spessore non inferiore a 2 mm, stellata internamente e resistente ad una temperatura di almeno 100 °C.

Per l'impiego negli impianti di climatizzazione i tubi potranno essere richiesti nel tipo preisolato (polietilene espanso a celle chiuse protetto con film dello stesso materiale), con guaina estrusa sul tubo o con

TAB. III - 26 - Tubi di rame. Diametri nominali e spessori raccomandati (parziali)

Diametro nominale mm	Spessori di parete nominale mm							
	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,5	2,0
6	*		*		*			
8	*		*		*			
10	*	*	*		*			
12	*		*		*			
16			*		*			
20			*		*			
25				*	*	*	*	
32				*	*	*	*	
40					*	*	*	*
50					*	*	*	*
63					*	*	*	*
80					*	*	*	*

\* dimensioni europee raccomandate

TAB. III - 27 - Guaina coibente estrusa. Caratteristiche.

conduttività termica a 20 °C	0,040 W/m K
temperatura di esercizio	-30 + -90 °C
densità media del materiale	20 kg/m <sup>3</sup>
spessore minimo del rivestimento	1,5 mm
resistenza alla diffusione del vapore (UNI 9833)	> 10000
modulo di elasticità	class 1

guaina tubolare di spessore prescritto.

I tubi di diametro da 10 mm e fino a 54 mm dovranno essere marcati in modo indelebile sulla lunghezza ad intervalli ripetuti non maggiori di 600 mm, coi seguenti dati: riferimento alla norma (EN 1057), dimensioni nominali: diametro esterno x spessore, identificazione, con simbolo, dello stato metallurgico, marchio del produttore, data di produzione: anno e trimestre o mese. I tubi al di fuori della gamma sopra riportata dovranno essere marcati, analogamente, almeno in corrispondenza di entrambe le estremità.

#### Lamiere di rame

Come per i tubi, saranno di rame Cu-DHP UNI 5649/1, con caratteristiche meccaniche definite dalla UNI 3310/2. Potranno essere di tipo incrudito o ricotto, secondo prescrizione, ed avranno spessore non inferiore a 0,6 mm.

La superficie sarà di norma lucida da laminazione ed assolutamente priva di difetti constatabili a vista.

### ALLUMINIO E PRODOTTI - ALLUMINIO ANODIZZATO

#### Generalità

Salvo diversa prescrizione, tutti i prodotti in alluminio, profilati o trafilati, saranno forniti in alluminio primario ALP 99,5 UNI 9001/2. Gli stessi materiali dovranno presentare per tutta la loro lunghezza sezione costante, superficie regolare, senza scaglie, vaiolature, striature ed ammanchi di materia. Le lamiere non dovranno presentare sdoppiature né tracce di riparazione.

#### Prodotti per coperture

Saranno ricavati dalla lavorazione di nastri aventi caratteristiche e tolleranze corrispondenti alle norme UNI3812 e 3813. Nel caso di nastri preverniciati (con resine poliesteri, poliammidiche, PVDF), il rivestimento sarà ottenuto con procedimento di "coil-coating".

Le lamiere impiegabili potranno essere in alluminio 99,5 UNI9001/2 1050A od in lega di alluminio Di norma impiegate la UNI 9003/1 3003 (Al, Mn, Cu), la UNI 9003/2 3004 (Al, Mn, Mg), la UNI 9003/3 3103 (Al, Mn) e la 9005/1 5005 (Al, Mg); lo spessore minimo sarà di 1 mm per il tipo 1050A e di 0,7 mm per le leghe riportate in nota.

Nelle lamiere grecate, l'altezza delle greche di sormonto non dovrà essere inferiore a 28 mm (salvo comprovate e diverse soluzioni costruttive).

#### Alluminio anodizzato

Dovrà risultare conforme alla seguente normativa di unificazione:

**UNI 4522** - Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e sue leghe. Classificazione, caratteristiche e collaudo.

Gli strati normalizzati di ossido anodico saranno definiti mediante una sigla (OTO, BRI, ARP, ARS, ARC, IND, VET, rispettivamente per strato: ottico, brillante, architettonico lucido, spazzolato, satinato, industriale grezzo, vetroso), un numero che ne indica la classe di spessore e l'eventuale indicazione della colorazione.

Per gli strati architettonici la norma prevede quattro classi di spessore (minimo):

- Classe 5: spessore strato min. 5/1000 mm
- Classe 10: spessore strato min. 10/1000 mm
- Classe 15: spessore strato min. 15/1000 mm
- Classe 20: spessore strato min. 20/1000 mm

Di queste la prima verrà impiegata in parti architettoniche per usi interni di non frequente manipolazione, la seconda per parti architettoniche esposte all'atmosfera con manutenzione periodica, la terza in parti esposte ad atmosfere industriali o marine e la quarta, di tipo rinforzato, in atmosfere particolarmente aggressive. Per manufatti richiedenti particolare resistenza all'usura potrà venire richiesta l'ossidazione anodica a spessore. Questa sarà caratterizzata da uno spessore superiore a 30 micron ed avrà i requisiti di cui alla norma UNI 7796.

Il materiale da anodizzare od anodizzato dovrà essere accuratamente imballato e protetto dall'umidità, da fumi o da spruzzi acidi od alcalini. Il collaudo dell'ossido anodico sarà sempre eseguito, ove possibile, su pezzi smontati, per partite ben definite ed in conformità alle norme UNI (4529, 4717, 6500, 6717).

## Art. 71 - Isolanti termici

### GENERALITÀ

I materiali da impiegare per l'isolamento termo-acustico dovranno possedere bassa conducibilità per struttura propria, essere leggeri, resistenti, idonei alla temperatura d'impiego ed incombustibili, chimicamente inerti e volumetricamente stabili, non aggressivi, insensibili agli agenti atmosferici (ossigeno, umidità, anidride carbonica), inodori, inattaccabili da microrganismi, insetti e muffe, anigroscopici ed imputrescibili, elastici, stabili all'invecchiamento. Con riguardo alla costituzione potranno essere di tipo sintetico, minerale, vegetale o misto, secondo prescrizione.

Per la fornitura, tutti i prodotti dovranno essere appositamente marcati riportando: il marchio di fabbrica del produttore, la tipologia del materiale con le sigle previste per la designazione, il riferimento alle norme.

### ISOLANTI TERMICI

#### Generalità

Verranno considerati tali i materiali aventi un coefficiente di conducibilità termica inferiore a  $0,12 \text{ W/m.K}$  <sup>(1)</sup>. Per la classifica verranno distinte le seguenti categorie:

- a) - *Materiali cellulari a celle chiuse*, cioè non comunicanti tra loro e costituiti per la generalità da prodotti sintetici espansi.
- b) - *Materiali a celle aperte* (più propriamente detti porosi) che potranno a loro volta distinguersi in granulari (vermiculite, perlite, ecc.) e fibrosi (fibre di vetro, lane minerali, ecc.).

Per determinato materiale la conducibilità sarà funzione della massa volumica apparente, del contenuto di umidità e, per i prodotti fibrosi, del diametro medio delle fibre nonché della presenza o meno di prodotto "non fibrato".

I requisiti degli isolanti termici saranno rapportati alle condizioni di posa (di copertura, intercapedine, controsoffittatura, pavimento, ecc.) e dovranno rispondere alle prescrizioni di Elenco. Saranno caratterizzanti peraltro, per i diversi impieghi:

- Il *comportamento all'acqua* inteso come: assorbimento di acqua per capillarità (%) o per immersione (%); resistenza ai cicli gelo/disgelo; permeabilità al vapore d'acqua ( $\mu$ ).
- Le *caratteristiche meccaniche*, intese come: resistenza a compressione al 10% dello spessore ( $\text{N/mm}^2$ ); resistenza a trazione e flessione ( $\text{N/mm}^2$ ); resistenza al taglio (N) ed al punzonamento (N).
- Le *caratteristiche di stabilità*, intese come: stabilità dimensionale (%); coefficiente di dilatazione lineare ( $\text{mm/m}$ ); temperatura limite di esercizio ( $^{\circ}\text{C}$ ).

I criteri di accettazione saranno conformi alle norme UNI alle quali si rimanda anche per i metodi di prova. Per i prodotti non normati dalle UNI potrà farsi riferimento anche alle norme DIN. Si richiamano peraltro le seguenti norme di riferimento:

- UNI 8804** - Isolanti termici - Criteri di campionamento ed accettazione dei lotti.
- UNI 7357** - Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici.
- UNI 6347** - Materiali cellulari rigidi e flessibili a base di materie plastiche ed elastomeri. Definizioni e condizioni generali di prova.
- UNI 6350** - Materie plastiche cellulari rigide. Determinazione delle caratteristiche a compressione.
- UNI 8069** - Idem. Determinazione della stabilità dimensionale.
- UNI EN 12086** - Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore acqueo di materiali di costruzione ed isolanti termici.
- ISO 2896** - Materie plastiche cellulari rigide. Determinazione dell'assorbimento d'acqua.
- ISO 7616** - Idem. Determinazione dello scorrimento (creep) a compressione in condizioni determinate di carico e di temperatura.

### Polistirene espanso (PSE)

Materiale plastico stabile, ottenuto per espansione del polistirene (o polistirolo), potrà essere prodotto per espansione mediante vapore od anidride carbonica o d altro idoneo sistema. In particolare le lastre potranno essere ottenute con taglio da blocchi sinterizzati in stampo (sigla PSE/B) o con stampo nelle dimensioni definitive (sigla PSE/S) od infine con procedimento continuo di estrusione (sigla PSE/E). Per la fornitura dovrà comunque essere approvvigionato materiale ottenuto in quest'ultima forma, con densità non inferiore a  $20 \text{ kg/m}^3$ . Vale la norma:

- UNI 7819** - Materie plastiche cellulari rigide. Lastre di polistirene espanso per isolamento termico. Tipi, requisiti e prove.

La classifica prevede quattro tipi a caratteristiche prestazionali crescenti in rapporto alla resistenza a compressione ed alla deformazione sotto carico a caldo, nonché diversi sottotipi in rapporto ad altre caratteristiche. La designazione <sup>(2)</sup> dovrà comprendere: la sigla di identificazione, il riferimento alla norma, l'indicazione del tipo e dell'eventuale sottotipo, il numero di massa volumica e l'eventuale sigla RF <sup>(3)</sup>. Le tolleranze saranno di:  $\pm 5 \text{ mm}$  per dimensioni lineari fino a  $1000 \text{ mm}$  e di  $\pm 2,5 \text{ mm}$  per spessori fino a  $50 \text{ mm}$ ; per dimensioni e spessori superiori si rimanda al punto 7. della UNI citata.

<sup>(1)</sup> Od anche  $120 \text{ mW/m.K}$  (per la conversione  $1 \text{ W} = 0,86 \text{ kcal/h}$ ).

<sup>(2)</sup> Esempio di designazione: Lastra PSE/E UNI 7819 IVB 35 RF.

<sup>(3)</sup> RF= Ritardata propagazione di fiamma: indica la classe I di comportamento al fuoco (v. in particolare le UNI8457 e 9174 nonché il D.M. 26 giugno 1984: "Classificazione di omologazione al fuoco dei materiali ai fini della prevenzione incendi").

Il polistirene dovrà essere resistente agli urti, pressoché impermeabile all'acqua ed al vapore, inagrosopico ed imputrescibile, inodoro e, per le applicazioni a vista o non sufficientemente protette, anche autoestinguente; dovrà resistere inoltre a temperature di impiego non inferiori a 75°C. Se richiesto, dovrà essere corredato del "Marchio di Qualità" rilasciato dall'Istituto Italiano per il Polistirolo Espanso di Qualità Garantita.

Nel caso di isolamenti termici anticondensa, il polistirolo dovrà venire protetto con adeguata barriera al vapore; dovrà altresì venire protetto da contatti o vapori di bitume a freddo, catrami, vernici, carburanti, solventi e diluenti in genere.

### Poliuretano espanso

Materiale plastico <sup>(4)</sup> stabile, caratterizzato dai bassissimo valore della conducibilità termica, potrà essere fornito in manufatti rigidi o flessibili, prefabbricati, o potrà essere prodotto in sito per iniezione od a spruzzo. In ogni caso, qualunque sia il sistema di espansione <sup>(5)</sup>, il prodotto di tipo rigido, preformato o formato in posto, dovrà rispondere alla seguente normativa:

TAB. III - 38 - Lastra di polistirene espanso. Tipi e caratteristiche e metodi di prova

CARATTERISTICHE	Unità di misura	Tipi e categorie PIR/PIR					Metodi di prova
		II	III	A	B	C	
Massa volumica apparente (di base)	kg/m <sup>3</sup>	20	20	30	30	30	UNI 7819
Resistenza a compressione (10% min.)	kPa (1)	120	120	120	200	200	UNI 7853
Conducibilità termica (10°C max)	mW/mK	28	24	28	28	28	UNI 7881 e UNI 7772
		30	35	29	29	29	
Indicizzazione delle cariche (max)	%	5	5	4	4	4	UNI 7818
Resistenza al fuoco	Class. (2)	I	I	I	I	I	UNI 7177
Trasmissione vapore (acqua perpendicolare) (coefficiente di trasmissione)	kg/m <sup>2</sup> hPa (3) (4)	0,0015	0,0015	0,00175		0,00175	UNI 7874
Assorbimento d'acqua per immissione in H <sub>2</sub> O	Vol% (5)	0,5	1	0,5	0,5	0,5	UNI 7819
Stabilità dimensionale a caldo (20-40°C)	%	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	UNI 9053

**UNI 8751** - Materie plastiche cellulari rigide. Poliuretani e poliisocianurati espansi in lastre da blocco. Tipi, requisiti e prove.

**UNI 9051** - Idem. Pannelli di poliuretano espanso rigido con paramenti flessibili prodotti in continuo.

**UNI 9564** - Idem. Poliuretani espansi rigidi applicati a spruzzo. Tipi, requisiti e prove.

Per i prodotti di cui alla UNI 8751, definiti poliuretani (RC/PUR) o poliisocianurati (RC/PIR) in rapporto alla composizione chimica, la classifica prevede rispettivamente quattro tipi (25,32,40,50) e due tipi (32,40) distinti sulla base della massa volumica apparente; questi ultimi, in particolare, caratterizzati da una migliore resistenza alla propagazione della fiamma.

La designazione <sup>(6)</sup> dovrà comprendere: la sigla di identificazione, il riferimento alla norma, l'indicazione del tipo e l'eventuale sigla FR (limitatamente ai tipi RC/PUR). Le tolleranze saranno del ± 1% per le dimensioni lineari e di ± 2 mm per lo spessore. Per il poliuretano espanso RC/PUR le caratteristiche di prestazione dovranno risultare non inferiori a quelli riportati nella Tab. III - 39 <sup>(7)</sup>.

Per i pannelli di cui alla UNI 9051 la classifica prevede tre tipi (I,II,III), di massa volumica apparente non inferiore a 30 kg/m<sup>3</sup>, caratterizzati dalla diversa resistenza a compressione (non inferiore a 100 kPa per i tipi I e II ed a 150 per il tipo III) <sup>(8)</sup>; inoltre, per ogni tipo, quattro sottotipi (1,2,3,4) sulla base dei valori della conducibilità termica (rispettivamente, a 10 °C non inferiore a 22/27/19/22 mW/m.K) ed ulteriormente, per ogni sotto tipo, altri sub-tipi (a,b,c) sulla base delle caratteristiche di reazione al fuoco.

Per le tolleranze, nonché per le specifiche più dettagliate relative alle caratteristiche fisico-meccaniche dei pannelli in argomento, si farà riferimento ai prospetti riportati nella UNI 9051 ed in particolare al Prospetto III.

Per i poliuretani espansi dati a spruzzo (sigla: RC/PUR-SA) di cui alla UNI 9564, la classifica prevede tre tipi (I,II,III) caratterizzati da masse volumiche apparenti rispettivamente non inferiori a 32,40 e 55 kg/m<sup>3</sup> e da corrispondenti resistenze minime a compressione non inferiori a

TAB. III - 39 - Lastra di poliuretano espanso. Tipi e caratteristiche

CARATTERISTICHE (Metodi di prova UNI 8751)	Unità di misura	Tipi RC/PUR			
		25	32	40	50
Massa volumica apparente (di base) (di base)	kg/m <sup>3</sup>	32 (25,1)	32 (29,1)	40 (35)	50 (44)
Conducibilità termica (max)	mW/mK	22	27	20	22
		27	28	22	22
Resistenza a compressione (10% min.)	kPa (1)	120	80	200	330
Stabilità dimensionale max. (20-40°C)	%	1,5		1,5	
Resistenza al fuoco (class. max) (temp. max. di esposizione)	mm	30			
	%	0			

(1) 10 kPa = 10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup>; (2) 1 hPa = 10<sup>2</sup> N/m<sup>2</sup>; (3) kg/m<sup>2</sup>hPa = 10<sup>2</sup> kg/m<sup>2</sup>hPa

(4) Materiale polimerico risultante dalla condensazione e dalla polimerizzazione di isocianati e polyol.

(5) Miscelazione diretta "one shot", miscelazione a due stadi, pre-espansione (frothing), ecc.

(6) Esempio di designazione: Lastra RC/PUR UNI 8751 - 32 FR.

(7) Per il tipo RC/PIR si farà riferimento al Prospetto II della UNI 8751.

(8) Il tipo "I" per impieghi senza carico (isolamenti verticali, intercapedini, ecc.); il tipo "II" per carichi limitati; il tipo "III" per carichi pesanti (solai-parcheggi ecc.).



100,280 e 450 kPa (C, C<sub>10</sub>); inoltre, per ogni tipo, due sottotipi (1,2) sulla base della conduttività termica (rispettivamente, a 10 °C, non inferiore a 21 e 25 mW/m.K) ed ulteriormente, sulla base delle caratteristiche di reazione al fuoco, due sub-tipi (a,b).

Per i poliuretani dati a spruzzo le tolleranze sullo spessore saranno del - 20% (con -2 mm oltre i 50 mm). Per le altre caratteristiche più specifiche e per i relativi metodi di prova si rinvia ai prospetti II e III della UNI citata.

### Cloruro di polivinile espanso

Materiale plastico stabile, ottenuto per mezzo di un agente gonfiante quale l'azoto, esso presenterà in generale colore giallo foglia, celle di diametro 1,3 ÷ 1,7 mm e sarà fornito con densità di 27 ÷ 30 kg/m<sup>3</sup>. Per tali densità e per temperature comprese fra 0 ÷ 25°C, il coefficiente di conducibilità termica sarà compreso fra 33 ÷ 37 mW/mK (0,029 ÷ 0,032 kcal/m.h.°C).

TAB. III - 40 Vetro cellulare espanso. Caratteristiche di accettazione

CARATTERISTICA	Unità di misura	Valori
Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>	27-30
Resistenza alla compressione	N/mm <sup>2</sup>	0,5-0,6
Resistenza alla trazione	N/mm <sup>2</sup>	0,5-0,6
Resistenza alla flessione	N/mm <sup>2</sup>	0,5-0,6
Resistenza alla torsione	N/mm <sup>2</sup>	0,5-0,6

Il materiale avrà buona resistenza alla compressione, non inferiore a 200 kPa, basso coefficiente di diffusione del vapore acqueo, sarà inalterabile ed ininfiammabile e non assorbirà né emetterà odori. Sarà impiegato per temperature non superiori a 55°C, al di sotto della quale non dovrà presentare alterazioni delle proprietà elencate.

### Vetro cellulare espanso

Ottenuto per espansione del vetro allo stato fuso, il materiale in argomento, quale prodotto di natura inorganica, sarà assolutamente imputrescibile, inattaccabile da insetti, roditori e muffe ed inoltre assolutamente impermeabile, incombustibile, rigido ed inalterabile nel tempo, resistente agli acidi (tranne HCl). Le altre caratteristiche saranno conformi al compendio riportato nella tabella III-40.

Questo prodotto, per l'eccezionale impermeabilità al vapore acqueo, potrà essere impiegato, se del caso, senza barriera al vapore.

### Vermiculite <sup>(9)</sup>

Minerale fillosilicato di tipo argilloso, risultante dall'alterazione della mica nera, sarà fornita sotto forma di prodotto espanso, ottenuto per rapido riscaldamento del minerale alla temperatura di 250 ÷ 300°C, previo essiccamento a non oltre 82°C, raffinazione, sfibratura e selezione.

L'espanso dovrà essere esente da ogni impurità, insolubile in acqua, resistente alle basi fortissime (e perciò inattaccabile da calci e cementi), incombustibile e potrà essere fornito, salvo impieghi speciali, nelle seguenti granulometrie: *fine* (1 ÷ 3 mm), *media* (3 ÷ 6 mm) e *grossa* (6 ÷ 12 mm). In rapporto alla granulometria il materiale avrà massa volumica apparente di 100 ÷ 60 kg/m<sup>3</sup>, conducibilità termica a 20 °C di 35 ÷ 46 mW/m.K (0,03 ÷ 0,04 kcal/m.h.°C) e potrà essere impiegato fino a temperature di 900 °C.

Impiegata come inerte per calcestruzzo (con 200 kg/m<sup>3</sup> di cemento), la vermiculite darà luogo a manufatti con densità di 320 kg/m<sup>3</sup> circa, resistenza a compressione di 0,5 N/mm<sup>2</sup> e conducibilità termica di 0,075 kcal/m.h.°C.

### Perlite <sup>(10)</sup>

Sarà costituita da lava vulcanica espansa in granuli, con granulometria da 0,1 a 2,3 mm e massa volumica da 90 a 130 kg/m<sup>3</sup>. La perlite sarà imputrescibile ed ininfiammabile, ed avrà un coefficiente di conducibilità termica, a temperatura ambiente, di circa 0,04 kcal/mh°C (47 mW/mK).

Di norma sarà fornita in pannelli rigidi per le cui caratteristiche, dipendendo le stesse anche dai componenti aggiuntivi (fibre minerali) e dai tipi di legante (asfalti, resine ecc.), si farà riferimento alle specifiche di Elenco.

### Argilla espansa

Sarà formata da granuli di varie dimensioni, aventi una struttura interna cellulare clinkerizzata ed una dura e resistente scorza esterna.

Il materiale dovrà essere assolutamente inerte, libero da sostanze organiche e combustibili, resistente alla compressione, leggero, impermeabile, refrattario, dimensionalmente stabile. Le granulometrie apparterranno alle seguenti classi: *fine* (0,5 ÷ 3 mm), *medio fine* (3 ÷ 8 mm), *media* (8 ÷ 15 mm), *grossa* 15 ÷ 20 mm). Il coefficiente di conducibilità termica, a temperatura ambiente, sarà di circa 0,08 kcal/mh°C (93 mW/m.K).

TAB. III - 41 Fibre di vetro. Caratteristiche di accettazione e d'impiego

CARATTERISTICA	Unità di misura	Valori		
		5	6	12
Lunghezza media delle fibre	micron	5	6	12
Densità	kg/m <sup>3</sup>	10	15-20	100-120
Conducibilità termica a 10°C	mW/m.K	10	15	25
Resistenza alla compressione (per fibre singole) - Spessore < 50 mm Spessore > 50 mm		0,7	0,7	0,65
Resistenza alla compressione (per fibre in mattoni 3,5%)				0,75
Impermeabilità all'acqua	gradella non essicata gradella essicata	%	900	900
		%	150	270

### Fibre di vetro

Proverranno da materiali di qualità molto pura, esenti da alcali, ed avranno composizione stabile e rigorosamente dosata, totale inerzia chimica, totale anigroscopicità ed incombustibilità, totale assenza di materiale non fibrato. Le fibre

<sup>(9)</sup> Chimicamente sarà costituita da silicato idrato di alluminio magnesio e ferro.

<sup>(10)</sup> Chimicamente sarà costituita dal 71% di silice (SiO<sub>2</sub>), dal 16% di sesquiossido di alluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) e per il resto da ossidi vari.

inoltre saranno elastiche, flessibili e di elevatissimo rendimento termo-acustico. Per i termini e le definizioni si farà riferimento alle UNI 5958.

Le fibre da impiegare allo stato sciolto (prodotto bianco apprettato con olio) od in prodotti quali feltri trapuntati, feltri e pannelli resinati, cospelle e cordoni, dovranno essere del tipo ottenuto con procedimento "Tel"; le fibre lunghe, legate con opportuni collanti per la costituzione di feltri per "pavimenti galleggianti", saranno del tipo ottenuto con procedimento "Gossler". Le resine per il trattamento delle fibre saranno, di norma, del tipo sintetico termoidurente con polimerizzazione ad alta temperatura.

Le ulteriori caratteristiche saranno indicativamente conformi ai valori riportati nella Tab.III - 41. Per i metodi di prova si farà riferimento alle procedure UNI tra cui si segnalano: le UNI da 6262 a 6267 (per le tolleranze), la UNI 6485 (per la densità apparente), la UNI 6541 (per le caratteristiche di compressione), la UNI 6542 (per l'imbibizione da capillarità), la UNI 6543 (per l'igroscopicità), la UNI 6824 (per la massa volumica apparente), la UNI 9110 (per la resistenza termica), ecc.

I prodotti, se necessario, dovranno essere forniti in formulazione autoprotetta, sia nei riguardi dell'impermeabilità al vapore acqueo, sia nei riguardi del comportamento al fuoco (classe 0 o classe 1). Non sarà ammessa la fornitura di feltri per l'impiego nella coibentazione di strutture verticali.

#### Lana di roccia

Di caratteristiche analoghe alla lana di vetro, sarà ricavata dalla fusione e filatura di rocce aventi particolari caratteristiche coibenti, scorie d'alto forno o speciali miscele vetrificabili.

La lana di roccia dovrà essere esente da zolfo ed alcali liberi, presentare reazione neutra, resistere agli acidi purché non concentrati (tranne HCl) ed alle basi. La percentuale di materiale non fibrato non dovrà superare il 10%; il diametro medio delle fibre interesserà una gamma compresa fra 2 e 12 micron con una preponderanza di diametro medio di  $6 \div 7$  micron. Il materiale sarà inoltre stabile al vapore acqueo ed all'acqua calda, avrà un alto coefficiente di assorbimento acustico, una conducibilità termica dello stesso ordine della lana di vetro e resisterà fino a temperature di 700°C continui senza subire alcuna alterazione chimico-fisica.

TAB. III - 42 - Prodotti in lana di roccia. Conducibilità media di riferimento

Tipo	Densità g/dm <sup>3</sup>	Assorbimento α W/m.K	Assorbimento β W/m.K	Da Espanso α W/m.K
Feltri trapuntati	60 - 100	-	35	-
Feltri resinati	20 - 40	40	-	40
Pannelli	25 - 55	35	-	40
	100 - 150	35	-	45
Fibre orientate	100	40	-	-

#### Sughero

Potrà essere allo stato naturale od espanso; il prodotto dovrà comunque essere stabilizzato, ignifugato e sottoposto a trattamento antiparassitario.

Salvo diversa prescrizione, le lastre saranno conformi per tipologia, densità e tolleranze alle norme UNI da 2090 a 2094 od alle indicazioni di progetto. Il coefficiente di conducibilità termica sarà non superiore a 30 mW / m.K <sup>(11)</sup> per il tipo espanso ed a 40 mW/m.K per il tipo naturale.

## Art. 72 - Prodotti di materiale plastico

Per la definizione, la classificazione, le prescrizioni e le prove sulle materie plastiche si farà riferimento alla normativa UNI di classifica I.C.S. 83.

### PLASTICI RINFORZATI CON FIBRE DI VETRO (PRFV)

#### Generalità

Costituiti da resine poliesteri armate con fibre di vetro e sottoposte a processo di polimerizzazione, dovranno accoppiare, alla leggerezza propria del materiale, elevata resistenza meccanica, stabilità dimensionale, elasticità, resistenza all'abrasione agli agenti atmosferici ed agli sbalzi termici.

Caratteristiche più specifiche poi, in rapporto alla varietà dei prodotti, saranno riportate in Elenco o prescritte dalla Direzione Lavori.

### PRODOTTI TERMOPLASTICI DI POLIETILENE (PE)

#### Generalità

Potranno essere del tipo a bassa densità o del tipo ad alta densità. In entrambi i casi saranno prodotti con polietilene puro stabilizzato con nero fumo (Carbon Black) in proporzioni del 2 ÷ 3% sulla massa (per resistenza all'invecchiamento da raggi U.V.). Per la designazione e la determinazione delle proprietà si farà riferimento alle UNI ISO 1872/1 e 1872/2.

### PRODOTTI PLASTICI METACRILICI

Caratterizzati da infrangibilità, leggerezza, ed elevatissima resistenza agli agenti atmosferici, dovranno rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione:

(11) 1 mW/m.K = 0, 860 10<sup>-3</sup> Kcal/m.h. °C.

**UNI 7067** -Materie plastiche metacriliche per stampaggio ed estrusione. Tipi, requisiti e metodi di prova.

**UNI 7074-1/2** -Lastre di polimetilmetacrilato. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

Le lastre potranno essere di tipo I (colorate in forma e successivamente polimerizzate in blocco) e di tipo II (prepolimerizzate e termoestrese). In ogni caso saranno assolutamente prive di difetti superficiali e di forma. I lucernari, sia a cupola (a semplice od a doppia parete anticondensa) che continui, saranno fabbricati con lastre di polimetilmetacrilato delle migliori qualità (plexiglass, perspex, ecc.).

## **Art.73 – Adesivi, sigillanti, guarnizioni**

### ADESIVI

#### Generalità

Saranno costituiti da resine, prodotti cementizi o prodotti misti, di resistenza adeguata agli sforzi cui potranno essere interessati i materiali aderenti (compressione, trazione, taglio, spellatura, ecc.) nonché alle altre sollecitazioni di diversa natura (fisica, chimica, ecc.) dovute alle condizioni di posa e di impiego. Dovranno inoltre presentare assoluta compatibilità chimica con i supporti, alto grado di adesività e durabilità nelle condizioni di lavoro.

Per l'accettazione, i prodotti adesivi saranno accompagnati da fogli informativi, forniti dal produttore, dove siano indicati: il campo di applicazione, le caratteristiche tecniche ( ), gli eventuali prodotti aggiuntivi di miscela, le modalità di applicazione e le controindicazioni. Saranno altresì indicate le norme di riferimento e le certificazioni di prova. Le prove potranno essere fatte secondo la normativa dichiarata o secondo le UNI in vigore per la caratteristica da controllare.

Ad applicazione avvenuta gli adesivi dovranno risultare insolubili in acqua, chimicamente inerti, stabili agli sbalzi di temperatura, ininfiammabili ed atossici ( ) Gli eventuali additivi (catalizzatori, stabilizzanti, solventi, plastificanti, cariche) dovranno essere compatibili con i materiali di base senza compromettere le prestazioni richieste.

#### Adesivi a base di gomma naturale e polisoprene sintetico

Costituiti da soluzioni di gomma naturale e/o polisoprene sintetico in solventi organici o da dispersioni acquose a base di lattice di gomma naturale, dovranno essere opportunamente stabilizzati e resistere a temperature fino a 65°C. Impieghi: incollaggio di pavimentazioni, rivestimenti parietali, tessuti, feltro, carte, ecc.

#### Adesivi a base di gomma stirolo-butadiene (SBR)

Si presenteranno in soluzione o sotto forma di lattice e dovranno provenire dalle cosiddette "gomme calde", polimerizzate cioè a 50-55°C. Rispetto alla gomma naturale presenteranno migliore resistenza all'abrasione, all'acqua ed all'invecchiamento. Impieghi: incollaggio di piastrelle in ceramica, PVC, metallo-metallo e gomma-metallo, ecc.

#### Adesivi policloroprenici

Disponibili come dispersioni acquose o come soluzioni in solvente, avranno eccellenti proprietà antinvecchianti ed una alta resistenza all'ozono, ai raggi ultravioletti, agli agenti atmosferici ed alla temperatura (fino a 93°C). Impieghi: incollaggio di laminati plastici, ecc.

#### Adesivi a base di polibutadiene-acrilonitrile

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

#### Adesivi polivinilacetici

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

#### Adesivi epossipolisolfurici

Presenteranno, in rapporto ai sistemi epossiamminici, maggiore elasticità, migliore resistenza agli urti, minore fragilità e migliore adesività; avranno di contro minore resistenza al calore ed agli agenti chimici.

Gli adesivi saranno di norma forniti come prodotti a due componenti, in genere liquidi a residuo secco molto elevato, con aggiunta di cariche minerali, solventi, antiossidanti ecc.; saranno impiegati per l'incollaggio di metalli con legno, come primers per riprese di getti cementizi ed in tutte le applicazioni in cui sarà richiesto un adesivo tenace, relativamente flessibile e con elevato residuo solido.

#### Adesivi a base di asfalti e bitumi

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

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

## SIGILLANTI

### Generalità

Composti atti a garantire il riempimento di interspazi e l'ermeticità dei giunti mediante forze di adesione, potranno essere di tipo preformato o non preformato, ( ) questi ultimi a media consistenza (mastici) o ad alta consistenza (stucchi). Nel tipo preformato i sigillanti saranno in genere costituiti da nastri, strisce e cordoni non vulcanizzati o parzialmente vulcanizzati. Nel tipo non preformato a media consistenza saranno in genere costituiti da prodotti non vulcanizzati di tipo liquido (autolivellanti) o pastoso (a diverso grado di consistenza o tixotropici), ad uno o più componenti.

In rapporto alle prestazioni poi, potranno essere distinti in sigillanti ad alto recupero elastico (elastomerici) e sigillanti a basso recupero (elastoplastici e plastici). Caratteristiche comuni saranno comunque la facilità e possibilità d'impiego entro un ampio arco di temperature (mediamente  $+ 5/ \pm 40^{\circ}\text{C}$ ), la perfetta adesività, la resistenza all'acqua, all'ossigeno ed agli sbalzi di temperatura, la resistenza all'invecchiamento e, per i giunti mobili, anche ai fenomeni di fatica.

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

Per l'accettazione i sigillanti dovranno presentare compatibilità chimica con il supporto di destinazione, allungamento a rottura compatibile con le deformazioni dello stesso supporto, durabilità ai cicli termogravimetrici prevedibili nelle condizioni di impiego nonché alle azioni chimico-fisiche degli agenti atmosferici nell'ambiente di destinazione.

Le prove saranno effettuate secondo le metodologie UNI o, in subordine, secondo i metodi di riferimento del produttore (ASTM ( ), ecc. ); valgono anche le prove riportate in nota ( ).

Si citano in particolare:

UNI EN 27389	-	Edilizia. Sigillanti per giunti. Determinazione del recupero elastico.
UNI EN 27390	-	Idem. Determinazione della resistenza allo scorrimento.
UNI EN 28339	-	Idem. Determinazione delle proprietà tensili.

### Sigillanti siliconici

Costituiti da uno o due componenti a base di polimeri dimetilsilossanici (siliconi), avranno di norma consistenza di pasta semidensa e si trasformeranno, a vulcanizzazione avvenuta dopo applicazione, in prodotti solidi elastici ad alto recupero.

Come elementi caratterizzanti i sigillanti siliconici presenteranno facilità di applicazione in un vasto arco di temperature ( $-40/ +70^{\circ}\text{C}$  ed oltre, secondo formulazione), ottima resistenza agli agenti atmosferici, all'ossidazione, alla luce solare ed alla pioggia (non meno di 8000 ore in test ASTM con apparecchiatura "Weather Ometer" ). Le altre caratteristiche saranno mediamente conformi ai valori riportati nella Tab. III- 53. Valgono le norme:

UNI EN 26927	-	Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Vocabolario.
UNI 9610	-	Edilizia. Sigillanti monocomponenti per giunti. Requisiti e prove.

I sigillanti siliconici presenteranno ottima adesione su una vasta gamma di materiali; tuttavia su alcune superfici (alluminio, bronzo, lamiera stagnata, mattoni, pietra, legno e materiali porosi in genere) sarà prescritto il pretrattamento con appositi "primers".

### Sigillanti poliuretani

Costituiti da un vasto numero di componenti base, potranno essere mono o bicomponenti, autolivellanti o tixotropici. Saranno caratterizzati in ogni caso da eccezionale resistenza all'abrasione, eccellente resistenza agli oli, buona flessibilità alle basse temperature, eccellente elasticità, buona resistenza ai solventi ed al fuoco.

I sigillanti monocomponenti, basati in genere su prepolimeri isocianici di moderato peso molecolare (isocyanate - terminate prepolymer) e vulcanizzanti alla umidità, avranno mediamente le caratteristiche riportate in Tab. III- 54.

### Sigillanti polisolfurici

Costituiti da uno o due componenti a base di polimeri polisolfurici, i sigillanti in argomento dovranno presentare elevata elasticità, ottima resistenza ai raggi ultravioletti, agli agenti meteorologici, alle atmosfere aggressive, ed inoltre all'acqua, agli oli, ai grassi ed a molti solventi, ai carburanti, ecc. Altre caratteristiche saranno mediamente conformi ai valori riportati nella Tab. III- 55.

### Sigillanti a basso recupero elastico

Nel tipo elasto-plastico saranno costituiti da elastomeri a base acrilica o butilica (in solvente), nel tipo plastico da prodotti a base di poliisobutilene in pani o profilati a sezione varia o a base di oli essiccanti o mescole speciali di elastomeri e bitume.

Destinati nel primo tipo alla sigillatura di giunti soggetti a limitato movimento ( $\pm 5\%$  sull'ampiezza del giunto) o nel secondo a giunti fissi, avranno in tutti i casi buona resistenza all'azione dei raggi u.v. ed agli sbalzi di temperatura ( $-25/+ 70^{\circ}\text{C}$ ). Caratteristiche più specifiche comunque, ove non riportate in Elenco, saranno prescritte dalla Direzione in rapporto ai particolari campi d'impiego.

## GUARNIZIONI

### Generalità

Materiali di tenuta al pari dei sigillanti, ma allo stato solido preformato (ed anche prevulcanizzato o prepolymerizzato), potranno essere costituiti da prodotti elastomerici o da materie plastiche ( ).

Tra i primi, offriranno le migliori caratteristiche chimico-fisiche e meccanico-elastiche i materiali del tipo EPR (etilene-propilene - copolimeri EPM e terpolimeri EPDM), CR (policloroprene) e CSM (polietilene clorosolfonato). Tra i secondi, offriranno caratteristiche altrettanto idonee il PVC (cloruro di polivinile) plastificato ed il poliuretano espanso.

Con riguardo alla struttura fisica ed alle caratteristiche meccaniche le guarnizioni si distingueranno poi in compatte (normali o strutturali, quest'ultime dotate anche di portanza meccanica) ed espanse (a celle aperte o chiuse). Caratteristiche comuni dovranno essere comunque l'ottima elasticità, la morbidezza, la perfetta calibratura, la resistenza agli agenti atmosferici ed in generale all'invecchiamento. Resta stabilito comunque che ove non diversamente prescritto le guarnizioni saranno fornite nel tipo elastomerico. Valgono le norme:

UNI 9122/1 - Edilizia. Guarnizioni per serramenti. Classificazione e terminologia.

UNI 9122/2 - Idem. Limiti di accettazione per guarnizioni compatte monoestruse

### Guarnizioni elastomeriche

Nel tipo compatto monoestruso per serramenti avranno prestazioni conformi ai valori riportati nella Tab.III - 56. Negli altri tipi, destinati ad impieghi diversi, avranno le caratteristiche prescritte in elenco o dichiarate dal produttore ed accettate dalla Direzione Lavori. Per le prove si farà riferimento alle norme UNI o, in subordine, alle norme ASTM od a quelle diverse di cui alla certificazione di riferimento.

### Guarnizioni in cloruro di polivinile (PVC)

Realizzate con cloruro di polivinile ad alto peso molecolare ( $K > 70$ ), avranno resistenza a trazione compresa tra  $14 \div 20$  MPa, allungamento a rottura compreso tra  $200 \div 350\%$  e durezza Shore A compresa tra  $76 \div 80$  punti.

Le guarnizioni presenteranno vasta gamma di colori ed inoltre ottima resistenza all'invecchiamento, agli acidi e basi concentrate, alle soluzioni saline ed agli agenti ossidanti. Le temperature d'impiego saranno comprese tra  $-25/ + 50^{\circ}\text{C}$ ; le caratteristiche meccaniche corrisponderanno alle norme stabilite per le guarnizioni (ASTM C-542 od UNI).

### Guarnizioni in poliuretano espanso

Saranno di norma costituite da espansi a celle aperte (densità  $60 \div 80$  kg/m<sup>3</sup>) impregnati di una speciale miscela bituminosa (in rapporto di  $80 \div 90$  kg/m<sup>3</sup>). La schiuma sarà autoestinguenta ed inoltre resistente agli acidi, alle basi, agli agenti atmosferici ed alla temperatura (fino a  $100^{\circ}\text{C}$ ).

In applicazione, le proprietà di tenuta saranno determinate dai seguenti gradi di compressione:

- al 50% dello spessore originario, per la tenuta all'aria ed alla polvere;
- al 25% dello spessore originario, per la tenuta agli agenti atmosferici;
- al 15% dello spessore originario, per la tenuta al vapore ed all'acqua (idrost.).

## Art.74– Prodotti vernicianti

### GENERALITÀ

Tutti i prodotti in argomento dovranno essere forniti in cantiere in recipienti originali sigillati, di marca qualificata, recanti il nome della Ditta produttrice, il tipo e la qualità del prodotto, le modalità di conservazione e di uso, e l'eventuale data di scadenza. I recipienti, da aprire solo al momento dell'impiego in presenza di un assistente della Direzione, non dovranno presentare materiali con pigmenti irreversibilmente sedimentati, galleggianti non disperdibili, pelli, addensamenti, gelatinizzazioni o degradazioni di qualunque genere.

Salvo diversa prescrizione, tutti i prodotti dovranno risultare pronti all'uso, non essendo consentita alcuna diluizione con solventi o diluenti, tranne che nei casi previsti dalle Ditte produttrici e con i prodotti e nei rapporti dalle stesse indicati. Risulta di conseguenza assolutamente vietato preparare pitture e vernici in cantiere, salvo le deroghe di cui alle norme di esecuzione.

Per quanto riguarda proprietà e metodi di prova dei materiali si farà riferimento alle UNI di classifica ( ) I.C.S. 87 ed alle norme UNICHIM. In ogni caso saranno presi in considerazione solo prodotti di ottima qualità, di idonee e costanti caratteristiche, per i quali potrà peraltro venire richiesto che siano corredati del "Marchio di Qualità Controllata" rilasciato dall'Istituto Italiano del Colore (I.I.C.).

Per prodotti da impiegare in usi interni (come da indicazione di confezione), con eccezione dei prodotti antiruggine e di quelli per la colorazione e conservazione legno, potrà essere richiesto il “Marchio comunitario di qualità ecologica” di cui alla Decisione 96/13/CEE (). In tutti i casi dovrà essere accertata la compatibilità del prodotto verniciante con il supporto destinato all'impiego (secondo UNI ISO 4627). Si richiamano inoltre le norme:

UNI 8755 - Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione RPAC, tinteggiatura impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di attitudine all'immagazzinamento e all'applicazione.

UNI 8756 - Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di identificazione e metodi di prova.

UNI 8757 - Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l'informazione tecnica.

## MATERIE PRIME E PRODOTTI VARI DI BASE

### Campionamento

Dovrà essere effettuato in conformità della norma di unificazione UNI 8359

### Pigmenti e pigmenti riempitivi (cariche) ()

Dovranno rispondere, per caratteristiche e metodi di prova, alle norme UNICHIM di pari oggetto ed in particolare:

- Bianco Meudon (biancone) Dovrà provenire da macinazione finissima di carbonato di calcio ad alto titolo(98%) La polvere sarà perfettamente bianca ed esente da impurità.
- Litopone: Costituito da solfuro di zinco e da solfato di bario in co-precipitato calcinato, dovrà presentarsi come polvere finissima, bianca. Nei prodotti vernicianti, ove consentito, sarà impiegato solo per le applicazioni in interno.
- Ossido di zinco: Detto anche “bianco di zinco”, dovrà presentarsi in polvere finissima, bianca e fresca al tatto, sarà esente da sofisticazioni con talco, gesso, amido, biacca ecc. e non dovrà avere tenore di piombo superiore al 3%.
- Biossido di titanio: Detto anche “bianco titanio” potrà essere di tipo A (anatasio) o di tipo R (rutilo), differendo i due tipi per struttura cristallina e densità relativa. Il pigmento risponderà, per caratteristiche e tolleranza, alle norme UNI 8560. Per le applicazioni esterne dovrà essere impiegato esclusivamente il tipo rutilo.
- Minio di piombo: Costituito da ortopiombato e protossido di piombo ( in percentuale totale non inferiore al 99%), dovrà presentarsi come polvere finissima, impalpabile, pesante, di colore rosso brillante o rosso arancione; corrisponderà alle caratteristiche del “minio a contenuto elevato in ortopiombato” ed alle particolari prescrizioni della UNI 10104.
- Biacca: A norma dell'art. 1 dalla Legge 19 luglio 1961, n.706 l'uso del carbonato di piombo e di qualsiasi pigmento contenente detti prodotti sarà assolutamente vietato.
- Coloranti: Dovranno essere di natura minerale, cioè formati da ossidi o da sali metallici, sia naturali che artificiali, opportunamente lavorati così da ottenere la massima omogeneità e finezza del prodotto. Avranno ottimo potere coprente, resistenza alla luce e perfetta incorporabilità. Per le pitture ad olio i pigmenti coloranti saranno , di norma approvvigionati in pasta.

### Resine e leganti - Solventi e diluenti

Potranno essere di tipo naturale o sintetico. secondo i casi. Le relative caratteristiche saranno accertate con le determinazioni ed i metodi di prova UNICHIM ed UNI. Solventi e diluenti non dovranno contenere prodotti tossici, in particolare benzolo. Con riguardo poi ai prodotti di più comune impiego, si osserveranno le seguenti prescrizioni:

- Olio di lino cotto: Sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte e di gusto amaro, scevro da alterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc.; non dovrà lasciare depositi nè essere rancido; disteso su lastra di vetro in ambiente riparato a 15÷20°C, tanto da solo che con 4 parti di minio di piombo, dovrà essiccare lentamente, nel tempo di 18÷26 ore, formando pellicole lisce, dure ed elastiche.
- Acquaragia: Potrà essere vegetale (essenza di trementina) o minerale. La prima, prodotta per distillazione delle resine di pino, dovrà essere scevra di sostanze estranee nonché limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. Avrà massa volumica a 15°C di  $0,87 \pm 10\%$  kg/dm<sup>3</sup>, indice di acidità inferiore a 1 e residui da evaporazione inferiori al 2%. La seconda avrà massa volumica di  $0,78 \pm 10\%$  kg/dm<sup>3</sup>, contenuto in aromatici del  $15 \pm 20\%$  in volume, acidità nulla, saggio al piombito negativo. Sarà impiegata come diluente per prodotti vernicianti a base di resine naturali od alchidiche, modificate con oli essiccativi ad alto contenuto di olio.

## PITTURE

### Generalità

Ai fini della presente normativa verranno definiti come tali tutti i prodotti vernicianti non classificabili tra le idropitture nè tra le vernici trasparenti e gli smalti. Di norma saranno costituite da un legante, da un solvente (ed eventuale diluente per regolarne la consistenza) e da un pigmento ( corpo opacizzante e colorante ); il complesso legante + solvente, costituente la fase continua liquida della pittura, verrà definito, con termine già in precedenza adoperato, veicolo.

Il meccanismo predominante nell'essiccamento potrà consistere nell'evaporazione del solvente, in una ossidazione, in particolari reazioni chimiche e trasformazioni organiche ( policondensazioni, polimerizzazioni, copolimerizzazioni ), catalizzate o meno, ed in alcuni casi anche nella combinazione di tali processi. Con riguardo alla normativa, si farà riferimento oltre che all'UNI precedentemente richiamate, anche alle UNICHIM di argomento 53/57 ( Prodotti vernicianti - Metodi generali di prova ) ed in particolare alle seguenti norme:

- UNI 8359** - Prodotti vernicianti. Campionamento.
- UNI EN 605** - Prodotti vernicianti. Provini normalizzati per le prove..
- UNI EN 21513** - Prodotti vernicianti. Esame e preparazione del campioni per il collaudo..
- UNI EN ISO 1513** - Prodotti vernicianti. Esame e preparazione dei campioni per le prove.
- UNI 8402** - Determinazione della durezza con il metodo del pendolo.
- M.U. 169** - Misura dello spessore di pellicola dei prodotti vernicianti.

#### **Pitture oleosintetiche**

Composte da olio e resine sintetiche ( alchidiche, gliceroftaliche ), con appropriate proporzioni di pigmenti, veicoli e sostanze coloranti, le pitture in argomento presenteranno massa volumica di  $1 \div 1,50$  kg/dm<sup>3</sup>, adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione fuori polvere ( f.p. ) di 4÷6 ore, residuo secco minimo del 55%, brillantezza non inferiore a 80 Gloss, allungamento sopra supporto non inferiore al 9%.

Le pitture inoltre dovranno risultare resistenti agli agenti atmosferici, all'acqua (per immersione non inferiore a 18 ore, v. UNI 9589), alla luce (per esposizione non inferiore a 72 ore, v. UNI 9397) ed alle variazioni di temperatura, in rapporto alle condizioni di impiego ed alle prescrizioni.

#### **Pitture opache di fondo**

Saranno composte dal 60 ÷ 70% di pigmento ( diossido di titanio rutilo in misura non inferiore al 50% ) e dal 40÷30% di veicolo ( in massa ). Il legante sarà di norma costituito da una resina alchidica modificata ed interverrà in misura non inferiore al 500/o del veicolo.

Le pitture presenteranno massa volumica di  $1,50 \div 1,80$  kg/dm<sup>3</sup>, adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione f.p. di 2 ÷ 3 ore, residuo secco minimo del 68%.

#### **Pitture antiruggine ed anticorrosive**

Saranno rapportate al tipo di materiale da proteggere, al grado di protezione, alle modalità d'impiego, al tipo di finitura nonché alle condizioni ambientali nelle quali dovranno esplicare la loro azione protettiva. Con riguardo comunque alle pitture di più comune impiego, si prescrive:

- *Antiruggine ad olio al minio di piombo* <sup>(12)</sup>: Dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.1. del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati (oltre quelli riportati nella Tab. III-37): densità  $2,10 \div 3,40$ , finezza di macinazione  $20 \div 40$  micron, essiccazione f.p. max 6 ore, essiccazione max. 72 ore <sup>(13)</sup>.
- *Antiruggine oleosintetica al minio di piombo* <sup>(14)</sup>: Dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.2. del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati ( oltre quelli riportati nella Tab. III.-37): densità  $2,10 \div 2,40$ , finezza di macinazione  $30 \div 40$  micron, essiccazione all'aria max. 16 ore <sup>(15)</sup>.
- *Antiruggine al cromato di piombo* (2): Dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.3. del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati (oltre quelli riportati nella Tab. III-37): densità  $1,50 \div 1,80$ , finezza di macinazione  $20 \div 40$  micron, essiccazione all'aria max. 16 ore <sup>(16)</sup>.

---

<sup>(12)</sup> Per i rivestimenti protettivi delle superfici zincate non dovranno in alcun modo venire impiegati pigmenti al minio o cromato di piombo risultando questi catodici rispetto allo zinco.

<sup>(13)</sup> La pittura sarà preparata con l'80% min. di pigmento, il 13 % min. di legante ed il 5% max. di solvente. Il pigmento sarà composto da non meno del 60% di minio al 32,5% PbO<sub>2</sub> e da non oltre il 40% di barite, silicati di Mg, di Al, grafite ed ossidi di ferro; il legante dal 100%. di olio di lino cotto, pressoché esente da acidità ed assolutamente esente da colofonia; il solvente, infine, da almeno l'80% di idrocarburi distillati oltre 150°C.

<sup>(14)</sup> Per i rivestimenti protettivi delle superfici zincate non dovranno in alcun modo venire impiegati pigmenti al minio o cromato di piombo risultando questi catodici rispetto allo zinco.

<sup>(15)</sup> La pittura sarà preparata con il 70% min. di pigmento, il 15%. min. di legante ed il 15% max. di solvente. Il pigmento ed il solvente saranno composti come alla precedente nota); il legante sarà costituito da resina alchidica lungolio modificata con oli e standoli, con un contenuto di olio min. del 70%.

- *Anticorrosiva al cromato di zinco*: Dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.4. del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati (oltre quelli riportati nellatab. III-37): densità 1,35 ÷ 1,48, finezza di macinazione 30 ÷ 40 micron, essiccazione all'aria max. 16 ore <sup>(17)</sup>.
- *Antiruggine all'ossido di ferro*: Se prescritta o ammessa dalla Direzione Lavori, dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.5. del Manuale UNICHIM 43.

#### **Pitture murali a base di resine plastiche**

Avranno come leganti resine sintetiche di elevato pregio (polimeri clorovinilici, acrilici, copolimeri acril-vinil-toluenici butadienici-stirenici, ecc. sciolti di norma in solventi organici alifatici) e come corpo pigmenti di qualità, ossidi coloranti ed additivi vari.

Le pitture presenteranno ottima resistenza agli alcali ed agli agenti atmosferici, autolavabilità, proprietà di respirazione e di repellenza all'acqua, perfetta adesione anche su superfici sfarinanti, adeguata resistenza alle muffe, alle macchie ed alla scolorazione, facilità d'applicazione e rapida essiccabilità.

Le relative prove saranno effettuate, per quanto compatibili, in conformità a quelle riportate all'art. 48.

#### **VERNICI**

Saranno perfettamente trasparenti e derivate da resine o gomme naturali di piante esotiche (flatting grasse e fini) o da resine sintetiche, escludendosi in ogni caso l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Potranno anche essere di tipo misto (oleo-resinose), per accoppiare l'elasticità e compattezza dell'olio siccativo alla durezza e brillantezza della resina impiegata (fenolica, alchidica, ecc.) <sup>(18)</sup>.

Le vernici trasparenti dovranno formare una pellicola dura ed elastica, di brillantezza cristallina e resistere all'azione degli oli lubrificanti e della benzina. In termini quantitativi presenteranno adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione f.p. 4 ÷ 6 ore, resistenza all'imbutitura per deformazioni fino ad 8 mm.

Le vernici sintetiche e quelle speciali (acriliche, cloroviniliche, epossidiche, catalizzate poliesteri, poliuretaniche, al cloro-caucciù, ecc.) saranno approvvigionate nelle loro confezioni sigillate e corrisponderanno perfettamente alle caratteristiche d'impiego e di qualità richieste. Caratteristiche comuni saranno comunque l'ottima adesività, l'uniforme applicabilità, l'assoluta assenza di grumi, la rapidità d'essiccazione, la resistenza all'abrasione ed alle macchie nonché l'inalterabilità all'acqua ed agli agenti atmosferici in generale.

#### **SMALTI <sup>(19)</sup>**

Nel tipo grasso avranno come leganti le resine naturali e come pigmenti di ossido di titanio, cariche inerti ed ossido di zinco. Nel tipo sintetico avranno come componenti principali le resine sintetiche (nelle loro svariate formulazioni: alchidiche, maleiche, fenoliche, epossidiche, poliesteri, poliuretaniche, siliconiche, ecc.) ed il bianco titanio rutilo e, come componenti secondari pigmenti aggiuntivi (cariche) ed additivi vari (dilatanti, antipelle, anti-impolmonimento, anticoloranti ecc.).

Gli smalti sintetici sono prodotti di norma nei tipi per interno e per esterno, in entrambi i casi nei tipi opaco, satinato e lucido. In ogni caso presenteranno adesività 0%, durezza 26 Sward Rocker, finezza di macinazione inferiore a 12 micron, massa volumica 1,10 ÷ 20% kg/dm<sup>3</sup>, resistenza all'imbutitura per deformazione fino ad 8 mm.

Gli smalti presenteranno altresì ottimo potere coprente, perfetto stendimento, brillantezza adeguata (per i lucidi non inferiore a 90 Gloss, per i satinati non superiore a 50 Gloss), nonché resistenza agli urti, alle macchie, all'azione dell'acqua, della luce, degli agenti atmosferici e decoloranti in genere.

Anche gli smalti, come le vernici, saranno approvvigionati in confezioni sigillate, con colori di vasta campionatura.

<sup>(16)</sup> La pittura sarà preparata con il 54 ÷ 58% di pigmento, il 19% min. di legante, il 23% max. di solvente. Il pigmento sarà composto dal 50% min. di cromato basico di piombo; il legante da resina alchidica lungolio al 100% con contenuto in olio del 63%.

<sup>(17)</sup> La pittura sarà preparata con il 46 ÷ 52% di pigmento, il 22 ÷ 25% di legante ed il 32% max. di solvente. Il pigmento sarà composto dal 50% min. di cromato di zinco; il legante da resina alchidica lungolio.

<sup>(18)</sup> Il rapporto tra la quantità di olio e quella della resina è definito "lunghezza in olio". Ove tale rapporto sia inferiore a 1,5 le vernici non potranno essere impiegate in esterno.

<sup>(19)</sup> Pitture la cui pellicola si presenta particolarmente dura, resistente e liscia.



## CAPO VI-MODO DI ESECUZIONE DELLE CATEGORIE DI LAVORO

### Art. 75 - Strutture e manufatti prefabbricati

Dovranno essere realizzate con l'osservanza delle "Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle costruzioni prefabbricate" emanate con D.M. 3 dicembre 1987 (Suppl. ord. G.U. 07/05/87, n. 106) nonché, per quanto riguarda le strutture a grandi pannelli (e per quanto non incompatibile con il decreto citato) con l'osservanza delle "Raccomandazioni internazionali unificate per il calcolo e l'esecuzione delle strutture a grandi pannelli" emanate da C.E.B. - C.I.B. - U.E.A.t.c. ( ).

Dovranno altresì essere tenute presenti le "Istruzioni al D.M. 03/12/87" diramate con Circolare Ministero LL.PP. 16 marzo 1989 n. 31104 ed inoltre, per le strutture da realizzare in zona sismica, quanto prescritto all'art. 7 della Legge 2 febbraio 1974, n. 64 nonché quanto indicato ai punti C.2. e C.7. delle "Norme tecniche" emanate con D.M. 16 gennaio 1996.

Ancora dovrà essere fatto riferimento, per quanto non in contrasto con le norme sopra riportate, alle "Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati" emanate dal C.N.R. con il n. 10025/84.

#### MANUFATTI PREFABBRICATI

Salvo i manufatti di produzione occasionale ( ), potranno appartenere a due categorie di serie: "serie dichiarata" ( ) o "serie controllata" ( ). In ogni caso l'impiego di manufatti prefabbricati in conglomerato normale precompresso, misti in laterizio e cemento armato e di complessi in metallo fabbricati in serie e che assolvono una funzione statica sarà subordinato, ai sensi dell'art. 9 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086, all'avvenuta preventiva comunicazione, da parte della Ditta produttrice, al Ministero dei LL.P.P., della documentazione prescritta alle lettere a), b), c), d), dello stesso articolo.

Inoltre, a norma della Parte III delle "Norme Tecniche" emanate con D.M. 9 gennaio 1996 ogni fornitura di manufatti prefabbricati dovrà essere accompagnata, oltre a quanto previsto dal penultimo comma dell'art. 9, anche da un certificato d'origine firmato dal produttore (il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore) e dal tecnico responsabile della produzione.

Copia del certificato d'origine dovrà essere allegata alla relazione del Direttore delle opere di cui all'art. 6 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Il progettista delle strutture sarà responsabile dell'organico inserimento e della previsione di utilizzazione dei manufatti, nel progetto delle strutture dell'opera.

### Art. 76- Opere, strutture e manufatti in acciaio od altri metalli

#### GENERALITÀ

##### Accettazione dei materiali

Tutti i materiali in acciaio od in metallo in genere, destinati all'esecuzione di opere e manufatti, dovranno rispondere alle norme di cui agli artt. riportati nel presente Capitolato, alle prescrizioni di Elenco od alle disposizioni che più in particolare potrà impartire la Direzione Lavori.

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

##### Modalità di lavorazione

Avvenuta la provvisoria accettazione dei materiali, potrà venire iniziata la lavorazione; dovrà comunque esserne comunicata la data di inizio affinché la Direzione possa disporre i controlli che riterrà necessari od opportuni.

Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni e nei limiti delle tolleranze consentite. Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti possibilmente con dispositivi agenti per pressione; riscaldamenti locali, se ammessi, non dovranno creare eccessivi concentrazioni di tensioni residue. I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia od anche ad ossigeno od a laser purché regolari; i tagli irregolari, in special modo quelli in vista, dovranno essere rifiniti con la smerigliatrice. Le superfici di laminati diversi, di taglio o naturali, destinate a trasmettere per mutuo contrasto forze di compressione, dovranno essere piallate, fresate, molate o limate per renderle perfettamente combacianti.

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

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

##### Modalità esecutive delle unioni

Le unioni dei vari elementi componenti le strutture od i manufatti dovranno essere realizzate conformemente alle prescrizioni di progetto ed in particolare:

a) - Unioni chiodate. Saranno eseguite fissando nella giusta posizione relativa, mediante bulloni di montaggio ed eventuale ausilio di morse, gli elementi da chiodare, previamente ripuliti. I chiodi dovranno essere riscaldati con fiamma riduttrice od elettricamente e liberati da ogni impurità (come scorie, tracce di carbone) prima di essere introdotti nei fori; a fine ribaditura dovranno ancora essere di color rosso scuro. Per le chiodature degli elementi strutturali in acciaio dovranno altresì essere rispettate le disposizioni di cui ai punti 2.7., 7.2. e 7.10.1. Parte 2a del D.M. 9 gennaio 1996.

b) - Unione con bulloni normali e ad attrito. Saranno eseguite mediante bullonatura, previa perfetta pulizia delle superfici di combaciamento mediante sgrassaggio, fiammatura o sabbiatura a metallo bianco, secondo i casi. Nelle unioni si dovrà sempre far uso di rosette. Nelle unioni con bulloni normali, in presenza di vibrazioni o di inversioni di sforzo, si dovranno impiegare controdadi oppure rosette elastiche.

Per il serraggio dei bulloni si dovranno usare chiavi dinamometriche a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata; tutte comunque dovranno essere tali da garantire una precisione non minore del 5%. Per le bullonature degli elementi strutturali in acciaio dovranno altresì essere rispettate le disposizioni di cui ai punti 2.5., 2.6, 7.3., 7.4., e 7.10.2. del D.M. precedentemente citato.

c) - Unioni saldate. Potranno essere eseguite mediante procedimenti di saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti o con procedimenti automatici ad arco sommerso o sotto gas protettivo o con altri procedimenti previamente approvati dalla Direzione Lavori. In ogni caso i procedimenti dovranno essere tali da permettere di ottenere dei giunti di buon aspetto esteriore, praticamente esenti da difetti fisici nella zona fusa ed aventi almeno resistenza a trazione, su provette ricavate trasversalmente al giunto, non minore di quella del metallo base.

La preparazione dei lembi da saldare sarà effettuata mediante macchina utensile, smerigliatrice od ossitaglio automatico, e dovrà risultare regolare e ben liscia; i lembi, al momento della saldatura, dovranno essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali ed umidità. Per le saldature degli elementi strutturali in acciaio dovranno altresì essere rispettate le disposizioni di cui ai punti 2.4., 7.5. e 7.10.3. del D.M. precedentemente citato.

Sia in officina, sia in cantiere, le saldature da effettuare con elettrodi rivestiti dovranno essere eseguite da saldatori che abbiano superato, per la relativa qualifica, le prove richieste dalla UNI 4634. Per le costruzioni tubolari si farà riferimento anche alla UNI 4633 per i giunti di testa.

Qualunque sia il sistema di saldatura impiegato, a lavorazione ultimata la superficie delle saldature dovrà risultare sufficientemente liscia e regolare e ben raccordata con materiale di base. Tutti i lavori di saldatura dovranno essere eseguiti al riparo da pioggia, neve o vento, salvo l'uso di speciali precauzioni; saranno inoltre sospesi qualora la temperatura ambiente dovesse scendere sotto -5 °C.

#### Montaggio di prova

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

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

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

#### Pesatura dei manufatti

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

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

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

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

#### Colloca

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

Nel collocamento in opera dei manufatti le zanche, staffe e qualunque altra parte destinata ad essere incamerata nelle strutture murarie, dovranno essere murate a cemento se cadenti entro murature o simili; mentre saranno fissate con piombo fuso o con malte epossidiche se cadenti entro pietre, marmi o simili. I manufatti per i quali siano previsti movimenti di scorrimento o di rotazione dovranno poter compiere tali movimenti, a collocazione avvenuta, senza impedimenti od imperfezioni di sorta.

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

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

#### Verniciatura e zincatura

Prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici, le strutture o parti di esse, se non diversamente disposto, dovranno ricevere una mano di vernice di fondo. L'operazione dovrà essere preceduta da una accurata preparazione delle superfici.

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

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

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

#### COSTRUZIONI IN ACCIAIO

Dovranno essere realizzate con l'osservanza delle "Norme tecniche per calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in acciaio" riportate nella Parte II del D.M. 9 gennaio 1996 nonché delle relative "Istruzioni" diramate con Circolare Ministero LL.PP. 15 ottobre 1996, n. 252. Dovranno ancora rispettare, per quanto non in contrasto con le norme di cui al D.M. citato, le prescrizioni della seguente norma di unificazione:

CNR UNI 10011 - Costruzioni in acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, la manutenzione ed il collaudo.

Ferme restando peraltro le disposizioni generali di cui alla Legge 5 novembre 1971, n. 1086, si annota infine, per le zone classificate sismiche, il rispetto della Legge 2 febbraio 1974, n. 64.

#### Regole pratiche particolari

Per la realizzazione di elementi strutturali è vietato l'uso di profilati con spessore "t" minore di 4 mm. Potrà derogarsi fino a 3 mm per elementi sicuramente protetti contro la corrosione. E' vietato inoltre, in uno stesso giunto, l'impiego di differenti metodi di collegamento (es. saldatura e bullonatura o chiodatura) a meno che ad uno solo di essi sia imputato l'intero sforzo.

Nelle basi delle colonne, i bulloni di ancoraggio dovranno essere collocati a conveniente distanza dalle superfici di delimitazione laterale della fondazione. La lunghezza degli ancoraggi sarà quella prescritta al punto 5.3.3. della Parte I (quando non si faccia uso di traverse d'ancoraggio).

Negli appoggi scorrevoli, di regola non saranno impiegati più di due rulli; in questi casi dovrà sovrapporsi ad essi un bilanciere che assicuri l'equipartizione del carico. Le parti degli apparecchi che trasmettono pressioni per contatto dovranno essere lavorate con macchina utensile. Per gli appoggi in gomma valgono le istruzioni di cui alla norma CNR-UNI 10018.

Tutti i materiali debbono essere identificabili mediante apposito contrassegno o marchiatura, specie per quanto riguarda il tipo di acciaio impiegato.

#### COSTRUZIONI CON ELEMENTI IN METALLI DIVERSI

Le costruzioni composte da elementi strutturali diversi dall'acciaio dovranno essere progettate, eseguite e montate secondo le indicazioni di ordine generale relative all'acciaio. Le strutture dovranno presentare un grado di sicurezza correlato alla tipologia dei materiali e delle relative tecnologie e comunque non inferiore a quello richiesto per le costruzioni in acciaio.

#### SALDATURE

##### Processo e norme di riferimento

Il processo speciale di SALDATURA è definito da norme nazionali ed internazionali.

Le norme della serie UNI EN 729 fissano i requisiti di qualità della saldatura.

UNI EN 729-1:1996

Requisiti di qualità per la saldatura. Saldatura per fusione dei materiali metallici. Guida per la scelta e l'impiego

UNI EN 729-2:1996

Requisiti di qualità per la saldatura. Saldatura per fusione dei materiali metallici. Requisiti di qualità estesi

UNI EN 729-3:1996

Requisiti di qualità per la saldatura. Saldatura per fusione dei materiali metallici. Requisiti di qualità normali.

UNI EN 729-4:1996

Requisiti di qualità per la saldatura. Saldatura per fusione dei materiali metallici. Requisiti di qualità elementari.

I requisiti di qualità fissati dalla UNI EN 729 prevedono la qualifica dei procedimenti di saldatura secondo le norme della serie UNI EN 288 e la qualifica dei saldatori secondo le norme della serie UNI EN 287 mediante l'esecuzione delle prove stabilite dalla norma UNI EN 1418:1999

Il saldatore dovrà essere munito di patentino adeguato per il tipo di saldatura da effettuare in conformità ai requisiti espressi dalle UNI EN 287 - UNI EN 13133. La ditta appaltatrice dovrà esibire il patentino del saldatore incaricato dal quale dovrà risultare il periodo di validità del certificato di specializzazione (il patentino ha validità due anni; inoltre, il patentino di saldatura è legato alla persona e all'azienda; per tale motivo, in caso di separazione tra operatore ed azienda, la certificazione perde la sua validità).

La certificazione, in conformità alle normative UNI EN287/1/2 e UNI EN1418, dovrà riportare i campi di validità del procedimento di saldatura, espressi come spessori, modalità di saldatura, tipologie di giunti, ed altro ancora.

Anche per la certificazione dei saldatori si fa riferimento a delle variabili essenziali, alle quali, viene attribuito un certo campo di validità.

Le variabili essenziali sono:

- il tipo di procedimento di saldatura (MAG, MIG, TIG, elettrodo rivestito, plasma, arco sommerso, ecc.);
- il metallo base da saldare (acciaio al carbonio-manganese, acciaio inossidabile, alluminio, ecc.);
- il tipo di componenti da saldare (tubi, lamiera, ecc.);
- il tipo di giunto e la sua preparazione (testa a testa, con cianfrino a V, a X, giunto a T, giunto ad angolo, ecc.);
- la saldatura da un solo lato, con o senza sostegno, e da entrambi i lati, con o senza solcatura al rovescio;
- il diametro e lo spessore dei tubi e delle lamiera;
- la posizione di saldatura (piano, verticale ascendente, frontale, ecc.);
- la classificazione dei materiali d'apporto (fili pieni, animati, elettrodi rivestiti, gas di protezione, ecc.);
- i parametri elettrici, quali la velocità di saldatura, l'apporto termico, la tensione, l'intensità di corrente, ecc.

## **Art. 77 – Coperture discontinue**

### GENERALITÀ

Le coperture discontinue, saranno costituite da una serie di strati o elementi funzionali individuati in linea generale da: uno strato portante; uno strato di barriera al vapore; uno strato di coibentazione (elemento termoisolante); uno strato di ventilazione; uno strato di supporto ed infine uno strato impermeabile (elemento di tenuta). Tali strati, che potranno essere anche parzialmente associati in unità polifunzionali od essere parzialmente mancanti o diversamente disposti, saranno realizzati secondo quanto indicato dal progetto o prescritto dalla Direzione Lavori e con le modalità esecutive previste dal produttore dei materiali ed accettate dalla stessa Direzione; saranno peraltro integrati da elementi complementari (di coronamento, smaltimento, raccordo, ecc.) atti a definire ogni aspetto relativo al completamento funzionale delle coperture ed a dotarle dei requisiti richiesti.

I materiali da impiegare dovranno rispondere a quanto prescritto nei rispettivi articoli e saranno idoneamente protetti in rapporto alle condizioni d'impiego; del pari si farà rimando ai rispettivi articoli per tutte le categorie di lavoro che, pur interessate, non risulteranno direttamente trattate nel presente articolo.

Si richiamano le norme:

UNI 8626 - Edilizia. Prodotti per coperture discontinue. Caratteristiche, piani di campionamento e limiti di accettazione.

UNI 8635 - Edilizia. Prove di coperture discontinue (1÷ 16).

Viti e ganci di fissaggio ( $\emptyset \square 5$  mm), rondelle, zanelle, piastre ecc. dovranno essere particolarmente trattati contro la ruggine (zincati, cadmiati) o realizzati in materiali come alluminio od ottone. Le guarnizioni saranno realizzate con materiali anti-invecchianti e resistenti all'azione dei raggi U.V.

Nell'esecuzione dei tetti dovranno infine adottarsi speciali misure protettive per la sicurezza degli operai, predisponendo solide e ben protette impalcature, accurato sollevamento e posizionamento dei materiali, cinture di sicurezza per gli addetti ai lavori.

Si richiamano le ulteriori norme:

UNI 8088 - Lavori inerenti le coperture dei fabbricati - Criteri per la sicurezza.

UNI 8089 - Coperture e relativi elementi funzionali - Terminologia funzionale.

UNI 8090 - Elementi complementari delle coperture - Terminologia.

UNI 8178 - Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali.

UNI 8627 - Sistemi di copertura. Definizione e classificazione degli schemi funzionali, soluzioni conformi e soluzioni tecnologiche.

UNI 9308/1 - Coperture discontinue. Istruzione per la progettazione. Elementi di tenuta.

UNI 9460 - Coperture discontinue. Codice di pratica per la progettazione ed esecuzione di coperture discontinue con tegole di laterizio e cemento.

UNI 10372 - Coperture discontinue. Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione con elementi metallici in lastra.

#### Struttura portante

Potrà essere, come definita in precedente nota, continua o discontinua, quest'ultima potendosi rendere continua con opportuni "strati di continuità" (tavolati, tavellinati, lamiere grecate, ecc.) od a mezzo di particolari manufatti, in genere brevettati, a funzione multipla (di supporto, termoisolante, impermeabilizzante, di aerazione, ecc.).

#### Strati intermedi

Lo strato di schermo al vapore, o barriera al vapore, sarà obbligatoriamente adottato qualora, in presenza di elementi termoisolanti, possano verificarsi in contemporanea le seguenti circostanze:

- presenza, sopra l'elemento termoisolante, di manti che riducano o impediscano la diffusione del vapore verso l'esterno;
- presenza di rilevante umidità relativa negli ambienti sottostanti la copertura.

Lo strato di ventilazione dovrà essere in ogni caso realizzato. In rapporto alle disposizioni potrà essere di sola microventilazione od anche di ventilazione sottomanto supplementare. Nel caso di copertura di tegole, la prima sarà realizzata con una particolare profilatura dell'intradosso delle stesse accoppiata comunque all'interruzione dei listelli (o costolature) di supporto (5 ÷ 10 cm ogni 2,00 m minimo); la seconda elevando gli elementi di supporto a mezzo di apposita listellatura aggiuntiva (supporto a doppio ordine) o con altri sistemi come da disposizione.

Lo strato termoisolante dovrà essere costituito da materiali insensibili agli agenti esterni, sarà posto sempre sotto lo strato di ventilazione ed inoltre sarà possibilmente continuo ed esente da ponti termici.

#### Elementi complementari

Saranno realizzati sulla base dei particolari costruttivi di progetto o successivamente definiti dalla Direzione, con l'impiego, ove possibile, di manufatti specifici appositamente forniti a corredo dai produttori dei materiali primari.

In particolare:

- la pendenza delle gronde sarà compresa tra lo 0,5 ed il 2%; la sezione sarà funzione della portata d'acqua da evacuare. Le staffe di supporto saranno poste a distanza non superiore ad 1 m (meno in zone soggette a neve) tenendo conto, nel sistema di fissaggio, degli effetti dilatatori;
- le converse lungo i compluvi dovranno avere larghezza sufficiente ad impedire travasi d'acqua ed essere poste su guaine impermeabili di larghezza doppia;
- i raccordi con le pareti dovranno evitare infiltrazioni e permettere i movimenti di dilatazione e/o differenziali;

- per i risalti di bordo dovranno impiegarsi adeguate scossaline od anche appositi prodotti (tegole di bordo, lastre angolari, ecc.) integrabili all'elemento di tenuta;
- in zone soggette a neve dovrà essere posto uno strato impermeabile aggiuntivo nella parte adiacente alla gronda;
- nei raccordi con camini, antenne, ecc. dovranno utilizzarsi appositi faldali.

Si richiamano le norme:

UNI 9184 - Edilizia - Sistemi di scarico delle acque meteoriche. Criteri di progettazione e collaudo.

## COPERTURA DI LASTRE IN LAMIERA METALLICA

### Generalità

In rapporto alle prescrizioni o ai dati di progetto le lamiere potranno essere piane, ondulate o nervate, in acciaio (nero lucido, zincato Sendzimir, plastificato), alluminio (naturale o smaltato), rame (naturale o smaltato), zinco-titanio, acciaio inossidabile. L'orditura di fissaggio potrà al solito essere costituita da struttura in legno, acciaio, cemento armato o mista. Sezioni ed interassi degli appoggi, ove non previsti in esecutivo, saranno ricavati da calcolo in rapporto al tipo di lamiera, ai sovraccarichi ed alle massime frecce ammesse.

Quando l'orditura è metallica, gli arcarecci dovranno essere zincati o protetti con antiruggine a base di zinco oppure con vernice a base di bitume ossidato. Quando invece le lastre fossero poste in opera su struttura in calcestruzzo, si dovrà evitare il contatto con l'estradosso del solaio interponendo listelli di legno murati a distanza non superiore a 1 m; si dovrà però favorire la circolazione d'aria fra copertura e soletta per evitare condense e conseguenti corrosioni.

La sovrapposizione laterale delle lastre ondulate sarà di almeno un'onda; di quelle nervate, una nervatura. Le sovrapposizioni di testa saranno di  $14 \div 20$  cm in relazione alla pendenza delle falde; per pendenze inferiori al 10% non saranno ammesse sovrapposizioni e le lastre dovranno essere di unico pezzo per tutta la lunghezza della falda.

I tirafondi, i cappellotti ed i ganci di fissaggio saranno in acciaio zincato od in lega di alluminio; le guarnizioni saranno in neoprene od altro materiale antinvecchiante.

Le lamiere dovranno essere fissate con almeno tre ancoraggi per metro quadrato di copertura, con rinforzi in corrispondenza delle linee di colmo e di gronda. Il fissaggio delle lamiere ondulate o nervate potrà essere effettuato, in rapporto alle prescrizioni, con viti automaschianti o con ganci opportunamente sagomati; i fori delle lamiere dovranno essere ovalizzati in modo da permettere la libera dilatazione longitudinale ( ). Su orditura in acciaio il fissaggio potrà avvenire in alternativa mediante saldatura elettrica per giunti (vietata per le lamiere zincate) o mediante chiodatura, sparata con apposite pistole.

Il montaggio delle lamiere piane, che in assenza di autoportanza richiederà un appoggio continuo interessante tutta la superficie, potrà essere realizzato, previa posa in opera di uno strato separatore (cartonfeltro talcato od altro), con i seguenti sistemi di giunzione:

- a) - In senso trasversale alla linea di pendenza:
  - con giunto di testa ad aggraffatura semplice (per pendenza non inferiore al 30%);
  - con giunto di testa ad aggraffatura doppia (per pendenza inferiore al 30%);
  - con giunto di testa a sovrapposizione ed aggraffatura (per pendenza inferiore al 15%);
  - con giunto di testa a gradini (per pendenza inferiore al 7%).
- b) - In senso longitudinale, parallelamente alla linea di pendenza:
  - con giunto a doppia aggraffatura;
  - con giunto a tassello (all'italiana).

Le aggraffature, anche se ribattute, dovranno consentire la libera dilatazione del metallo. Il giunto a doppia aggraffatura, nel caso b), verrà realizzato con l'impiego di apposite linguette (di tipo fisso o scorrevole) fissate al supporto ogni 50 cm (33 cm in corrispondenza delle linee di gronda e di colmo) ed interposte tra le lastre (v. UNI10372, punto 4.1.1.). L'operazione sarà effettuata con l'impiego di apposita macchina piegatrice.

Il giunto a tassello verrà realizzato con l'impiego di tasselli o listelli di legno fissati al supporto, di altezza non inferiore a 3 cm, interassati in rapporto alla larghezza delle lastre. Queste saranno chiodate od avvitate in corrispondenza del risvolto verticale (ogni metro circa) e sormontate da idoneo cappellotto ad "U" rovescio coprigiunto, a sua volta avvitato al listello. I fori delle viti saranno ovalizzati. Le viti avranno guarnizioni di tenuta o cappellotti copritesta brasati a stagno. Il coprigiunto potrà anche essere agganciato ai bordi delle lamiere mediante aggraffatura.

Per la posa in opera delle lastre in ogni caso, oltre che alle norme UNI citate, potrà farsi riferimento anche ai Documents Techniques Unifiés francesi seguenti: DTU 40.41 (lamiera di zinco); DTU 40.42 (lamiera di

alluminio); DTU 40.43 (lamiera di acciaio galvanizzata); DTU 40.44 (lamiera di acciaio inossidabile); DTU 40.45 (lamiera di rame).

#### Copertura di lamiera di acciaio zincata

Dovrà essere realizzata esclusivamente con lamiera zincata Sendzimir di cui al punto 41.5.2., con grado di zincatura non inferiore a Z275; lo stesso dicasi per i materiali accessori e complementari quali gronde, converse, scossaline, compluvi ecc. Lo spessore della lamiera dovrà essere non inferiore a 0,6 mm.

Le lamiere potranno venire poste in opera senza ulteriore protezione o potranno essere preverniciate in stabilimento con resine epossidiche, acriliche, poliestere, o plastificate con PVF, PVC ecc.

Il calcolo dei valori statici delle sezioni sarà effettuato secondo le norme del "Light Gage, Cold Formed Steel Design Manual" edito dall'AISI (American Iron and Steel Institute) e normalmente seguito anche in Italia (v. C.N.R. - Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni di profilati di acciaio formati a freddo).

I pannelli "sandwich" termocoibentati dovranno essere perfettamente calibrati, in modo da garantire assoluta precisione di montaggio, giunti impermeabili, protezione dell'isolamento; il montaggio avverrà con l'inserimento di opportune guarnizioni di tenuta avendo cura di evitare la formazione di eventuali "ponti termici".

#### Copertura di lamiera di zinco-titanio

La lamiera sarà costituita da lega di zinco, rame, titanio in percentuali adeguate e presenterà resistenza a rottura non inferiore a 160 N/mm<sup>2</sup>. La lamiera non dovrà presentare difetti di lavorazione ed avrà spessore non inferiore a 0,7 mm.

Nella messa in opera dovranno evitarsi contatti con altri metalli più elettropositivi (quali rame e sue leghe, acciaio non zincato ecc.) come pure con malte umide e sostanze acide o basiche.

La lavorazione della lamiera dovrà venire interrotta per temperature inferiori a 10°C.

#### COPERTURE CON MEMBRANE E MANTI BITUMINOSI

Per tali categorie di lavoro, costituenti peraltro "coperture continue", si rimanda all'art. che tratta delle impermeabilizzazioni.

## Art. 78 – Impermeabilizzazioni

### GENERALITÀ

Le impermeabilizzazioni di qualsiasi genere dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi, cappe ecc. in modo da garantire, in ogni caso, l'assenza di qualunque infiltrazione di acqua. Il piano di posa su opere murarie dovrà essere ben livellato, con pendenze in nessun punto inferiori all'1,5% ed avere una superficie priva di asperità, possibilmente lisciata a fratazzo, perfettamente asciutta e livellata; in ogni caso la stagionatura non dovrà risultare inferiore a 20 giorni.

I materiali da impiegare nelle opere di impermeabilizzazione dovranno presentare i requisiti e le caratteristiche di cui all'art. 51 del presente Capitolato. Fra questi comunque potranno venire richiesti quelli forniti del "Marchio di Qualità" rilasciato dall'I.G.L.A.E. <sup>(20)</sup> o del "Certificato di Idoneità Tecnica" rilasciato dall'I.C.I.T.E. <sup>(21)</sup>.

Per la realizzazione delle diverse categorie <sup>(22)</sup> si farà riferimento, oltre che al presente articolo, anche agli artt. 85 e 86 che precedono. La posa dei materiali avverrà secondo le particolari disposizioni di progetto ovvero, in mancanza di specifiche di dettaglio od a completamento, secondo le prescrizioni che seguono.

All'atto del collaudo i manti impermeabili ed i relativi raccordi dovranno risultare perfettamente integri, senza borse, scorrimenti, fessurazioni e simili, salvo danni causati da forza maggiore escludendosi, tra questi, quelli eventuali provocati da azioni metereologiche, anche se di entità eccezionale.

Si richiama la norma:

**UNI 9307/1** - Coperture continue. Istruzioni per la progettazione. Elemento di tenuta.

<sup>(20)</sup> Istituto per la Garanzia dei Lavori Affini all'Edilizia.

<sup>(21)</sup> Istituto Centrale per l'Industria e la Tecnologia Edilizia.

<sup>(22)</sup> Le impermeabilizzazioni si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

- impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- impermeabilizzazioni di opere interrato;
- impermeabilizzazioni di elementi verticali.

## Impermeabilizzazioni esterne - Lavori preparatori e complementari

Quando le terrazze presentassero forme particolari ed irregolari occorrerà prevedere, in aggiunta ai giunti strutturali, dei giunti che interessino anche e soltanto il manto impermeabile. Le modalità di realizzazione potranno essere diverse, dipendendo anche da esigenze di uso od architettoniche.

I muri perimetrali a tutti i piani impermeabilizzati come pure i muri emergenti saranno realizzati lasciando al piede incassature profonde, alte 20 cm sul piano di posa del manto. Il fondo di dette incassature verrà intonacato con malta cementizia e raccordato con ampie fascie al piano di posa stesso. Un idoneo solino, formato con lo stesso materiale impiegato per la impermeabilizzazione, raccorderà le superfici orizzontali con quelle verticali. A manto ultimato il vuoto rimasto verrà chiuso con un mattone in costa operando in modo da lasciare una certa libertà di movimento; l'intonaco verrà realizzato con malta cementizia retinata raccordata alla pavimentazione con interposto giunto bituminoso. In presenza di pilastri o di pareti in cemento armato o quando non fosse possibile ricavare una profonda incassatura, si darà luogo al solo intonaco retinato.

Qualora al piede delle pareti impermeabilizzate venissero eseguite zoccolature di marmo, grès od altro materiale, le facce a vista degli elementi di rivestimento dovranno risultare sullo stesso piano della parete finita superiore, non essendo consentiti aggetti di sorta.

Laddove non fosse possibile procedere ad un efficace incasso dei raccordi verticali del manto impermeabilizzante, dovranno venire posizionate, a protezione, idonee scossaline metalliche.

### Barriera al vapore

Nel caso che gli ambienti sottostanti alla copertura avessero condizioni termoigrometriche particolari (bagni, cucine, lavanderie, piscine, ecc.), il manto impermeabile ed in particolare l'eventuale strato termocoibente, dovranno essere protetti dalla umidità o dalle aggressioni di vapore provenienti dal basso, provvedendo all'applicazione della cosiddetta "barriera al vapore".

Tale barriera potrà venire realizzata in aderenza, in semiaderenza od in indipendenza in rapporto alle condizioni di posa e d'impiego ed ai materiali previsti<sup>(23)</sup>.

### Garanzia delle opere di impermeabilizzazione

Sia i manti impermeabili, che le opere complementari d'impermeabilizzazione in genere, dovranno essere garantiti dall'Appaltatore per non meno di 10 anni, decorrendo tale termine dalla data di collaudo e di accettazione definitiva dell'opera.

Qualora entro il superiore termine dovessero venire lamentati difetti di impermeabilità nelle opere eseguite o degradazioni e difetti di qualunque genere (rigonfiamenti, crepe, fessurazioni, scollaggi) le cui cause fossero attribuibili all'Appaltatore<sup>(24)</sup> l'Amministrazione ne darà comunicazione scritta all'Appaltatore affinché, entro il termine massimo di 7 giorni venga provveduto all'eliminazione degli inconvenienti lamentati e degli eventuali danni conseguenti.

In difetto l'Amministrazione, anche in deroga all'art. 1218 C.C. e senza l'obbligo di costituzione in mora previsto dall'art. 1219 C.C., avrà la facoltà di procedere all'eliminazione dei danni verificatisi, addebitando all'Appaltatore le relative spese.

Per la superiore garanzia l'Appaltatore sarà tenuto a rilasciare all'Amministrazione, in sede di collaudo, apposita polizza fideiussoria, con la quale l'emittente si obbligherà, per un periodo di dieci anni dalla data di validità e senza reintegro della somma assicurata, a rimborsare all'Amministrazione e su richiesta della stessa, le somme impiegate per la riparazione delle opere di impermeabilizzazione e per l'eliminazione dei danni eventuali conseguenti (per questi il relativo massimale dovrà intendersi, per ciascuna volta, non superiore al 15% della predetta somma).

La valutazione dei danni, in caso di disaccordo, verrà effettuata, da un perito nominato dal Presidente del Tribunale competente per giurisdizione.

## IMPERMEABILIZZAZIONI CON MEMBRANE POLIMERICHE DI TIPO SINTETICO

(23) Una barriera aderente potrà venire realizzata con strati multipli di spalmature bituminose e supporti impermeabili; avrà una massa base di bitume (MBB) non inferiore a 2 kg/m<sup>2</sup> ed un numero complessivo degli strati non inferiore a 2. (Per la M B B ed il numero degli strati vedi i punti 89.2.2. e 89.2.)

Una barriera semiaderente (per pendenza max del 10%) verrà realizzata usando come primo strato di supporto manufatti impermeabili traforati, con la faccia inferiore perlinate, o di polistirolo espanso o sughero. I superiori strati verranno realizzati come in precedenza, curando in questo caso la predisposizione di opportuni esalatori o aereatori statici.

Una barriera indipendente (per pendenza max. del 5%) verrà realizzata con l'uso degli stessi materiali perlinati, ma senza perforazione. Gli strati superiori potranno essere sostituiti, nel caso, da foglie di PVC o da lamine elastomeriche collocate a secco o da lamine di alluminio goffrato rivestito, sulle due superfici, con mastice di bitume ossidato; queste ultime valide, comunque, anche per i precedenti tipi di barriera.

(24) Non essendo conseguenza di:

- danni imputabili all'Amministrazione od a terzi;
- mancanza di normali interventi di pulizia e manutenzione;
- manomissioni od alterazioni delle condizioni di esercizio previste;

• cedimenti o lesioni della struttura portante o del piano di posa di ampiezza superiore a quanto naturalmente ammissibile od accettabile (per strutture preesistenti o realizzate da altra Impresa).



## Generalità

Nelle impermeabilizzazioni in argomento lo strato di tenuta sarà costituito di norma da una membrana di tipo plastomerico (armata o meno) od elastomerico i cui requisiti dovranno essere conformi a quanto prescritto al punto 50.8. del presente Capitolato, con la specificazione che lo spessore dovrà risultare, salvo diverso disposto, non inferiore ad 1,5 mm e, in ogni caso, non inferiore ad 1 mm.

## Posa in opera delle membrane

In rapporto alla pendenza della superficie di posa nonché ad altri fattori strutturali di impiego condizionanti, la posa in opera delle membrane, al pari di quanto riportato per quelle in bitume e bitume-polimero, potrà essere effettuata in completa aderenza, in semi-aderenza od in indipendenza. In tutti i tre casi comunque la posa sarà preceduta, salvo diversa prescrizione, dall'applicazione sulla superficie di supporto di uno strato di velo di vetro bitumato con bitume a caldo previo trattamento con "primer".

La posa in *aderenza* sarà effettuata con incollaggio mediante l'impiego di bitume ossidato a caldo ( $180 \div 200^\circ \text{C}$ ) in ragione di  $1,3 \div 1,5 \text{ kg/m}^2$ ; qualora non fosse disposto lo strato di separazione, la spalmatura di bitume sarà preceduta dal trattamento con "primer".

La posa in *semi-aderenza* sarà effettuata come in precedenza ma con l'interposizione di uno strato perforato a base imputrescibile. Potrà anche essere effettuata, in rapporto ai tipi di membrane ed alle prescrizioni, con ancoraggio meccanico per punti a mezzo di appositi "sets" di chiodatura appositamente predisposti dal produttore.

La posa in *indipendenza*, da considerarsi ove possibile preferenziale, avverrà semplicemente posando le guaine sullo strato di separazione (che in questo caso avrà la faccia superiore talcata o sabbiata onde impedire l'aderenza del manto) e provvedendo agli opportuni ancoraggi nelle testate terminali a mezzo di adesivi idonei o di bitume a caldo o di speciali elementi metallici di pressione e sigillatura. Qualora le guaine dovessero essere posate direttamente sulla barriera al vapore, lo strato di separazione sarà costituito da manufatti speciali in fibra di vetro bitumata perlinata od altro idoneo materiale.

La giunzione sia laterale che trasversale delle singole foglie sarà realizzata stendendo i rotoli in parallelo, sulla superficie bitumata o meno secondo il sistema di posa, curando di sovrapporre sempre un margine non inferiore a 6 cm del rotolo successivo adiacente su quello già steso, così fino alla completa collocazione di tutti i rotoli. Nel caso di incollaggio con bitume sarà molto importante che le sovrapposizioni laterali e terminali restino prive di bitume onde garantire una perfetta aderenza dei prodotti adesivi <sup>(25)</sup>.

Sia nella fase di stendimento, che in quella di eventuale ancoraggio, le guaine non dovranno essere sottoposte a tensioni. La saldatura dei lembi sarà eseguita con gli adatti adesivi forniti o indicati dalle Ditte produttrici, previa pulizia con idoneo solvente (benzina, eptano, ecc.) delle superfici da sottoporre a collaggio; la giunzione sarà quindi sottoposta a pressione con rullino gommato fino a provocare la fuoriuscita della pasta adesiva si da formare un bordino sigillante.

## Esecuzione dei raccordi

I raccordi verticali, i profili di coronamento ed altri punti particolari, ove non fosse possibile eseguirli risvoltando con continuità le stesse guaine, saranno rivestiti con strisce dello stesso materiale, con sovrapposizione orizzontale di non meno di 30 cm di larghezza, di cui almeno 15 cm da interessare alla saldatura con il sottostante manto. La parte verticale sarà fissata con idonei adesivi e protetta con scossaline metalliche e/o con sigillanti in rapporto ai particolari costruttivi.

Angoli interni ed esterni, colletti, bocchettoni di scarico, sfiatatoi, supporti di antenne, ecc., dovranno essere appositamente prefabbricati, con i necessari raccordi e svassi onde garantire l'assoluta impermeabilità e durabilità dei collegamenti.

## MEMBRANE SINTETICHE IN SITO

Potranno essere di tipo rigido (epossidiche, poliuretaniche, poliestere, ecc.) o di tipo elastico (poliuretaniche, acriliche, ecc.), mono o bi componenti, secondo prescrizione; in ogni caso saranno realizzate su superfici perfettamente lisce, asciutte, depolverate, sgrassate e lavate con idonei detergenti.

L'operazione di posa potrà essere effettuata a spatola, pennello, spazzolone rullo o con "air-less" in rapporto alla densità del prodotto. L'applicazione richiederà la stesa di almeno due strati incrociati, con intervallo di tempo di circa  $2 \div 3$  ore e comunque non superiore a quello prescritto dal produttore; tra i due strati, se prescritto, potrà essere inserita un'armatura di tessuto non tessuto in fibra di vetro o poliestere.

Particolare attenzione dovrà essere posta, nella stesa del 2° o degli ulteriori strati, a non danneggiare lo strato precedente <sup>(26)</sup>; la formazione di eventuali bolle, prima dell'indurimento, sarà eliminata con apposito rullo frangibolle.

A lavoro ultimato il manto dovrà presentare superficie perfettamente regolare, priva di asperità e difetti di alcun genere e dovrà avere lo spessore previsto dalla relativa voce di Elenco.

## PROTEZIONE DELLE IMPERMEABILIZZAZIONI

<sup>(25)</sup> Circa i sistemi di incollaggio si fa rinvio alle previsioni di progetto, alle prescrizioni della Direzione ed alle indicazioni dei produttori delle membrane. Particolare attenzione dovrà farsi comunque nei riguardi di eventuali incompatibilità chimiche tra i diversi prodotti da impiegarsi.

<sup>(26)</sup> Consigliato l'uso di scarponi a chiodo alto od altri idonei sistemi.

### Condizione di essenzialità

La protezione del manto impermeabile è da ritenersi comunque necessaria. Essa pertanto dovrà sempre essere eseguita anche in estensione alle previsioni di progetto.

### Protezione con pitture metallizzanti all'alluminio

Appartiene al tipo di *protezione extra-leggera* e sarà realizzata su coperture non praticabili che prevedano il manto impermeabile come ultimo elemento strutturale.

La pittura sarà costituita da dispersione di pigmento di alluminio di elevata purezza (in percentuale non inferiore al 20%) in veicolo resinoso e presenterà adesività 0%, resistenza alla piegatura corrispondente ad un allungamento minimo del 10% e resistenza alla temperatura di 120° C non inferiore a 24 h per tutti gli aspetti della prova.

La pittura verrà data in doppia mano (0,10 kg/m<sup>2</sup> per mano a distanza non inferiore a 24 h) non prima che siano trascorsi almeno 30 giorni dalla completa esecuzione del manto asfaltico o bituminoso, e sarà applicata su manto perfettamente asciutto, previamente sgrassato e sottoposto ad energico lavaggio.

### Protezione con membrane prefabbricate bituminose rivestite (autoprotezione)

Appartiene al tipo di *protezione leggera* e sarà realizzata anch'essa su coperture non praticabili che prevedano il manto impermeabile come ultimo elemento strutturale.

Le membrane potranno essere costituite da cartonfeltri bitumati ricoperti o da supporti in fibre di vetro impregnati e ricoperti da miscela bituminosa, con le superfici esterne protette da scagliette di ardesia, da graniglie di marmo o di quarzo ceramizzate e, per i supporti in fibra di vetro, anche da lamine metalliche a dilatazione autocompensata o meno e con trattamenti anticorrosione. I requisiti dei materiali saranno comunque conformi alle prescrizioni di cui ai punti 50.8.3. e 50.8.4. del presente Capitolato. Potranno essere impiegati anche altri tipi di guaine rivestite (elastomeri plastificati con bitume ed armati con fibre di vetro, ecc.) purché di idonee e provate caratteristiche reologiche e chimico-fisiche.

I supporti bituminosi delle membrane avranno massa areica non inferiore a 2500 g/m<sup>2</sup> e saranno presi in considerazione sia ai fini del calcolo della M.B.B. di cui al precedente punto 87.2.2., sia con riguardo al numero degli strati di cui al punto 87.2.3. Su tale numero, peraltro, sarà ammessa in questo caso la riduzione di una unità.

Qualora il rivestimento fosse costituito da lamine metalliche, queste dovranno avere spessore non inferiore a 8/100 mm se di alluminio o di rame ed a 5/100 mm se di acciaio inossidabile 18/10.

La classifica prevede due categorie di materiali:

- A) - membrane autoprotette in cui il metallo non risulta stabile a caldo.
- B) - membrane autoprotette stabilizzate ed a dilatazione autocompensata.

I materiali di classe A) potranno essere adottati solo nei casi in cui le temperature raggiungibili in superficie non superino il valore di 55° C; pertanto potranno venire impiegati solo per raccordi verticali o su materiali ad alta conducibilità termica e comunque con pendenza sufficiente a far restare bianca la superficie; non saranno assolutamente impiegati su pannellature coibenti, nè saranno verniciati con colori scuri e non riflettenti. Per i materiali di classe B) non saranno invece previste particolari limitazioni d'impiego.

L'applicazione delle membrane terminali autoprotette potrà essere effettuata mediante spalmatura di bitume fuso ad alto punto di rammollimento od alla fiamma (in relazione alle diverse esigenze di lavoro), quest'ultima essendo particolarmente indicata nella posa su tetti inclinati o nella formazione dei colli di raccordo, dei colmi, delle converse ecc.

L'unione tra i teli, che normalmente andranno disposti secondo le linee di massima pendenza, si otterrà mediante sovrapposizione (6 ÷ 7 cm) di ogni telo sull'orlo predisposto in bitume (privo cioè del rivestimento) del telo già applicato; del pari il giunto potrà venire sigillato a bitume od alla fiamma.

Qualora i manti autoprotetti venissero posizionati su pannellature termocoibenti od altre simili strutture, non verranno ammesse, per le superfici di posa, pendenze inferiori al 5 %; di conseguenza la posa del manto impermeabile sarà effettuata in semi-aderenza o in aderenza.

## ART.79 – Verniciature e pitturazioni

### GENERALITÀ

Materiali - Terminologia - Preparazione delle superfici

I materiali da impiegare per l'esecuzione dei lavori in argomento dovranno corrispondere alle caratteristiche riportate al corrispondente art. del presente Capitolato ed a quanto più in particolare potrà specificare l'Elenco Prezzi o prescrivere la Direzione Lavori. Per la terminologia si farà riferimento al "Glossario delle Vernici" di cui al Manuale Unichim 26 precedentemente citato. Resta comunque inteso che con il termine di "verniciatura" si dovrà intendere il trattamento sia con vernici vere e proprie che con pitture e smalti.

Qualunque operazione di tinteggiatura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, levigature e lisciature con le modalità ed i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro. In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie, calamina, ecc. Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici trasparenti.

### **Colori - Campionatura - Mani di verniciatura**

La scelta dei colori è demandata al criterio insindacabile della Direzione Lavori. L'Appaltatore avrà l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, ed ancor prima di iniziare i lavori, i campioni delle varie finiture, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e ripeterli eventualmente con le varianti richieste sino ad ottenere l'approvazione della stessa Direzione.

Le differenti e successive passate (mani) di vernici, pitture e smalti dovranno essere di tonalità diverse in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllarne il numero. Lo spessore inoltre delle stesse mani dovrà risultare conforme a quanto particolarmente prescritto e comunque non inferiore a 25 micron per la prima passata ed a 20 micron per le successive; tale spessore verrà attentamente controllato dalla Direzione Lavori con idonei strumenti <sup>(27)</sup> e ciò sia nello strato umidi che in quello secco. I controlli, ed i relativi risultati, verranno verbalizzati in contraddittorio.

Le successive mani di pitture, vernici e smalti dovranno essere applicate, ove non sia prescritto un maggiore intervallo, a distanza non inferiore a 24 ore e sempreché la mano precedente risulti perfettamente essiccata <sup>(28)</sup>.

Qualora per motivi di ordine diverso e comunque in linea eccezionale l'intervallo dovesse prolungarsi oltre i tempi previsti, si dovrà procedere, prima di riprendere i trattamenti di verniciatura, ad una accurata pulizia delle superfici interessate.

### **Preparazione dei prodotti**

La miscelazione dei prodotti monocomponenti con i diluenti e dei bicomponenti con l'indurente ed il relativo diluente dovrà avvenire nei rapporti indicati dalla scheda tecnica del fornitore della pittura. Per i prodotti a due componenti sarà necessario controllare che l'impiego della miscela avvenga nei limiti di tempo previsti alla voce "Pot-life".

### **Umidità ed alcalinità delle superfici**

Le opere ed i manufatti da sottoporre a trattamento di verniciatura dovranno essere asciutti sia in superficie che in profondità; il tenore di umidità, in ambiente al 65% di U.R., non dovrà superare il 3%, il 2% o l'1 %, rispettivamente per l'intonaco di calce, di cemento (o calcestruzzo) o di gesso (od impasti a base di gesso) <sup>(29)</sup>; per il legno il 15% (riferito a legno secco).

Dovrà accertarsi ancora che il grado di alcalinità residua dei supporti sia a bassissima percentuale <sup>(30)</sup>, viceversa si dovrà ricorrere all'uso di idonei prodotti onde rendere neutri i supporti stessi od a prodotti vernicianti particolarmente resistenti agli alcali. Del pari, nel caso di preparazione di fondi con procedimenti di deossidazione, decappaggio e fosfatazione (supporti metallici), le superfici dovranno essere sottoposte ad efficiente lavaggio onde assicurarne l'assoluta neutralità.

### **Protezioni e precauzioni**

Le operazioni di verniciatura non dovranno venire eseguite, di norma, con temperature inferiori a 5°C o con UR superiore all'85% (per pitture monocomponenti, a filmazione fisica) e con temperature inferiori a 10°C ed U.R. superiore all'80% (per pitture bicomponenti, a filmazione chimica). La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C, mentre la temperatura delle superfici dovrà sempre essere compresa fra 5 e 50°C.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'adozione di particolari ripari, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento. In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni altra causa che possa costituire origine di danni o di degradazioni in genere.

L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, ecc. sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolature, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetterie, frutti, ecc.), restando a carico dello stesso ogni lavoro e provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradamenti, nonchè degli eventuali danni apportati.

### **Obblighi e responsabilità dell'Appaltatore**

---

<sup>(27)</sup> Calibri Rossman per la misura degli strati umidi e secchi (su metalli non ferrosi, legno, intonaci, conglomerati e simili) ed elcometri "Pull-off" od a variazioni di flusso magnetico per la misura degli strati secchi su metalli ferrosi.

<sup>(28)</sup> L'ultima notazione non ha carattere generale; per alcuni prodotti ed in particolare per quelli catalizzati bicomponenti a solvente, tra una mano e l'altra bisognerà non oltrepassare il limite di tempo fissato dal produttore (di norma 48 ore). Nel caso che tra la mano di fondo e quelle di finitura fosse necessario interrompere il ciclo, la pittura di fondo dovrà essere del tipo monocomponente.

<sup>(29)</sup> Salvo accertamenti strumentali, empiricamente una parete potrà considerarsi asciutta se darà luogo all'accensione di un fiammifero appositamente strofinato sulla stessa.

<sup>(30)</sup> L'accertamento del grado di alcalinità verrà effettuato, previa scalfitura delle superfici ed inumidimento con acqua distillata, con una soluzione di fenoltaleina all'1 % mediante tamponamento. La comparsa di colorazione violetta e la tonalità della stessa sarà indice del grado di alcalinità.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di modificare, in qualsiasi momento, le modalità esecutive delle varie lavorazioni; in questo caso il prezzo del lavoro subirà unicamente le variazioni corrispondenti alle modifiche introdotte, con esclusione di qualsiasi extracompenso.

La stessa Direzione avrà altresì la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore. L'Appaltatore dovrà provvedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel con-tempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

## SUPPORTI IN ACCIAIO

### Preparazione del supporto

Prima di ogni trattamento di verniciatura o di protezione in genere, l'acciaio dovrà essere sempre adeguatamente preparato, dovranno essere eliminate cioè tutte le tracce di grasso o di unto dalle superfici, gli ossidi di laminazione ("calamina" o "scaglie di laminazione") e le scaglie o macchie di ruggine.

La preparazione delle superfici potrà venire ordinata in una delle modalità previste dalle norme SSPC (Steel Structures Painting Council), con riferimento agli standard fotografici dello stato iniziale e finale elaborati dal Comitato Svedese della Corrosione e noti come "Svensk Standard SIS" <sup>(31)</sup>.

TAB. VI - 21 - Protezione di opere metalliche in conglomerato cementizio - Cicli indicativi di verniciatura

TIPO DI OPERA	Ciclo di stesura	Primer		Finitura			
		Tipologia	Spessore	Tipologia	Spessore	Tipologia	Spessore
Opere d'arte - Edifici in genere (superfici esterne)	1	Chromacolor	5	Acilica	10	Acilica	40
Carriere d'alti pontoni - Strutture d'acqua viva (superfici interne)	2	Epoxydico A.S.	5	Epoxydico A.S.	200	Epoxydico A.S.	500
Carriere d'alti pontoni - Carri e pontoni (S.P.C. Capannoni, ponti e viadotti)	3	Epoxydico	30	Polimerica	10	Polimerica	40
Strutture d'acqua dolce e salata (superfici interne)	4	Epoxydico	30	Acilica	200	Epoxydico	500
Opere in ambienti marini - Ponti e viadotti - Capannoni (superfici esterne)	5	Epoxydico A.S.	5	Epoxydico A.S.	150	Epoxydico R.S.	50
Opere in ambienti marini (superfici interne)	6	Epoxydico A.S.	15	Epoxydico A.S.	150	Epoxydico A.S.	150

Le corrispondenze tra le specifiche SSPC e gli standard fotografici svedesi saranno stabilite sulla base della seguente tabella:

<sup>(32)</sup> Con riguardo alle varie modalità di preparazione, le specifiche SSPC, superiormente elencate, risultano più particolarmente precisate in nota

<sup>(31)</sup> Detto Comitato ha raggruppato le condizioni iniziali dell'acciaio in 4 classi fotografiche A-B-C-D presentando, per ognuna di queste, le fotografie dello stato finale conseguibile mediante pulizia manuale e meccanica (St) o mediante sabbatura (Sa). Le fotografie originali sono pubblicate dallo SVEDISH STANDARD INSTITUTION di Stoccolma nel manuale noto in Italia come "Svensk Standard SIS 055900-1967".

<sup>(32)</sup> Specifiche SSPC:

- a) - *Sgrassaggio con solventi (SSPC - SP1)*: Sarà effettuato con solventi a lenta evaporazione (ragia minerale, nafta solvente, ecc.), vapore, alcali, emulsioni, ecc. L'operazione verrà eseguita a spruzzo o con grossi pennelli e sarà seguita da lavaggio ed asciugamento con aria in pressione.
- b) - *Pulizia con attrezzi manuali (SSPC - SP2)*: Consisterà nel rimuovere fino al grado richiesto le scaglie di laminazione, le pitture e la ruggine, in fase di distacco, utilizzando attrezzi manuali quali picchiette, raschietti, spazzole metalliche e carta abrasiva.
- c) - *Pulizia con attrezzi meccanici (SSPC - SP3)*: Consisterà nell'effettuare le operazioni di cui alla lett. b) utilizzando attrezzi meccanici quali spazzole rotanti, attrezzi a percussione, mole meccaniche, abrasivi silicei o metallici.
- d) - *Pulizia mediante sabbatura (SSPC - SP7 - SP6 - SP10 - SP5)*: Consisterà nell'eliminare, con risultati di diversa gradazione, ogni traccia di calamina, ruggine e sostanze estranee. L'operazione verrà effettuata mediante violento getto di sabbia quarzifera (vagliata su setaccio di 16 maglie/cm<sup>2</sup>) a secco oppure ad umido (nel qual caso occorrerà aggiungere un inibitore di corrosione), oppure di abrasivi metallici.

Nella sabbatura a metallo quasi bianco (SP 10) almeno il 95% della superficie dovrà risultare esente da ogni residuo visibile, mentre il restante 5% potrà presentare soltanto ombreggiature, leggere venature o scoloriture.

- e) - *Pulizia mediante decappaggio acido (SSPC SP8)*: Consisterà nell'eliminazione delle scaglie di ruggine e di laminazione mediante decappaggio acido (di norma con soluzione di acido solforico al 10% con aggiunta di sostanze organiche inibitrici di corrosione) ed elettrolitico (o con una combinazione degli stessi) e successivo lavaggio di neutralizzazione.

f) - *Fosfatizzazione a freddo*: Consisterà nel trattare l'acciaio con una miscela acqua, acido fosforico ed olio solvente solubile in acqua in maniera da asportare parte della ruggine e trasformare il residuo in fosfato di ferro insolubile.

**Sistemi omogenei - Prescrizioni particolari**

- a) - *Sistemi all'olio di lino*: saranno applicati di norma a 4 strati (30 ÷ 35 micron per strato) intervallati di almeno 24 ore (con eccezione per il minio, v. nota 2). L'applicazione sarà vietata su fondi umidi e per temperature inferiori a 5°C. Campo di applicazione: carpenterie, strutture e manufatti purché lontano da sostanze chimiche aggressive.
- b) - *Sistemi alchidici*: saranno costituiti di norma da 2 strati di fondo, di diversa pigmentazione, e da 2 strati di finitura, per uno spessore medio totale di 120-130 micron; in presenza di superfici non sabbiate il primo strato di fondo dovrà essere del tipo oleo-alchidico. Campo di applicazione: carpenterie, strutture e manufatti soggetti all'azione degli agenti atmosferici, delle atmosfere industriali normali, di quelle marine e con condense non frequenti.

**IAB. VI - Z7 - Protezione di opere e manufatti in acciaio non zincato - Cicli indicativi di riverniciatura (eterogenei)**

IPO (C) - R	Ciclo	Zincante a freddo	Finiture						
			Fondo		Finitura				
			Tipo	µm	Tipo	µm	Tipo	µm	
Carpenterie varie - Capannoni (700 e variabili)	1	Zincante inorganico	75	Epossidico A/B	100	Epossidico A/B	100	Epossidico A/B	100
Manufatti vari - Barriere (a passi); Inaltri e poli - Passerelle e ringhiere	2	-----	--	Epossidico A/B	100	Epossidico A/B	100	Epossidico A/B	100
Carpenterie varie - Capannoni Inaltri e poli	3	-----	--	Minio organico	400	Epossidico a caldo	100	Epossidico a caldo	100
Opere marine (3 strati) (a spessore)	4	Zincante organico	75	Epossidico A/B	100	Epossidico A/B	100	Epossidico A/B	100
Strutture varie (a caldo) (a caldo) (a caldo) (a caldo) (a caldo)	5	Zincante inorganico	75	-----	--	Epossidico A/B	100	Epossidico A/B	100
Strutture varie (a caldo) (a caldo) (a caldo) (a caldo) (a caldo)	6	-----	--	Fenolico A/B	100	Fenolico A/B	100	Fenolico A/B	100
Manufatti vari (a caldo) (a caldo) (a caldo) (a caldo) (a caldo)	7	Zincante inorganico	75	-----	--	Aluminico siliceo	100	Aluminico siliceo	100

\*Preparazione delle superfici, per tutti i casi S5-C-3-10

- c) - *Sistemi al clorocraquelino*: saranno di norma applicati a 4 strati (almeno 25 micron per strato) dei quali i primi due dotati di pigmenti inibitori di corrosione; nel caso di rivestimento a spessore, potranno essere ammessi nel tipo "thick coatings" a due o più strati, con spessore fino a 120 micron per strato. Campo di applicazione: carpenterie e strutture esposte ad ambienti esterni anche salmastri.
- d) - *Sistemi oleofenolici*<sup>(33)</sup> saranno applicati di norma a 4 strati (almeno 25 micron per strato) dei quali i primi due dotati di pigmenti inibitori di corrosione. Campo di applicazione: carpenterie e strutture con parti immerse in acqua (ponti, ecc.).
- e) - *Sistemi epossidici*<sup>(34)</sup>: saranno applicati di norma a 3 o 4 strati (spessore totale non inferiore a 120 micron) per i tipi a solvente ed a non meno di 2 strati (spessore totale non inferiore a 300 micron) per i tipi senza solvente. Campo di applicazione: strutture esposte all'acqua (sistemi epossidici) od immerse in acqua di mare (sistemi epossidici-catrame).
- f) - *Sistemi bituminosi e catramosi*: saranno applicati di norma a 3 strati, con spessore complessivo compreso tra 100 ÷ 200 micron per quelli a basso spessore, tra 400 ÷ 800 micron per quelli ad alto spessore e tra 1000 ÷ 2500 micron per gli smalti a caldo (fino anche a 4500 micron per casi particolari). Nel caso di esposizione agli agenti atmosferici tali rivestimenti dovranno essere protetti con strati di emulsione.
- g) - *Sistemi vinilici*: saranno di norma applicati a 5 strati così composti: uno strato di fondo tipo "wash primer" o vinilico o di altra natura (zincanti a freddo, resine fenoliche, ecc.) due o più strati di collegamento vinilici o vinilici modificati (vinil-alchidici, epossidici-vinilici) applicati a spruzzo (uno strato ad alto spessore nel caso di "airless"); due o più strati di finitura. Spessore medio complessivo 100 ÷ 200 micron secondo il grado di protezione richiesto. Campo di applicazione: carpenterie e strutture in climi umidi, con forti sbalzi termici ed in particolare con parti immerse od esposte all'acqua di mare.
- h) - *Sistemi poliuretanic*: potranno essere bicomponenti o monocomponenti ("moist curing") e saranno dati a strati sottili, in numero di 4 o 5, previa applicazione di "wash primer". Spessore complessivo 120 ÷ 150 micron. La pitturazione sarà evitata in ambienti ed in periodi con forte umidità relativa e su fondi soggetti a possibili condense in fase di indurimento. Campo di applicazione: strutture, impianti e manufatti di particolare effetto estetico.

<sup>(33)</sup> Le pitture a base di dispersione fenolica possono essere rivestite dalla maggioranza delle pitture di finitura disponibili. Si considerano pertanto come fondi quasi universali.

<sup>(34)</sup> Potranno essere costituiti con pitture a base di resine epossidiche *liquide* (sistema senza solventi) o *solide* (sistema a solventi) o *solide modificate* (epossi-catrame, epossidici-viniliche, epossidici-fenoliche, epossidici-siliconiche). Gli indurenti saranno poliammidici ove fossero richiesti film molto elastici e con eccellente adesione ai supporti, amminici ed addotti per film molto duri, isocianati per film con alto grado di durezza e finitura estetica.

## Sistemi eterogenei - Prescrizioni particolari

- a) - *Fondi antiruggine* (a base di olio, clorocaucciù, alchidica, fenolica, epossidica, vinilica): saranno applicati su superfici preparate come alla Tab. VI - 27.
- b) - *Zincanti a freddo*: potranno essere impiegati come "primer" per cicli eterogenei o come rivestimenti a se stanti. Lo spessore degli strati varierà da 35 a 60 micron <sup>(35)</sup> nel caso di zincanti organici, da 70 a 90 micron nel caso di zincanti inorganici e da 100 a 130 micron ove non fossero previsti strati di finitura.
- c) - *Pitture intermedie e di finitura*: saranno impiegate secondo le particolari prescrizioni della Direzione tenendo conto delle istruzioni di uso e delle compatibilità indicate dal fabbricante.

TAB. VI - 28 - Fondi per cicli eterogenei - Preparazione della superficie

Codice	Tipo di pitture (colore)		Preparazione minima della superficie
	Pigmenti	Veicolo	
F1	minio-plombato	olio	SPO
F2	gallo-zinco-ossido-zinco-ossido-cromo	olio-alchidico	
F4	ossido-zinco-ossido-zinco-ossido-cromo	alchidico	
F5	minio-plombato	olio-alchidico	
F6	gallo-zinco	olio-alchidico	SPO (SPO con sabbia)
F9	gallo-zinco	dispersione acrilica	
F10	cromo-zinco	epossidico	
F11	minio-plombato	epossidico	SP10-SP5
F12	gallo-zinco	epossidico-alchidico	
F20	zinco	epossidico-inorganico	SPO
F21	zinco	epossidico-inorganico	
F22	zinco	epossidico-alchidico	

## SUPPORTI IN ACCIAIO ZINCATO

### Condizioni di essenzialità

Qualunque manufatto in acciaio zincato, con grado di zincatura non superiore a Z 275 dovrà essere sottoposto a trattamento di protezione anticorrosiva mediante idonea verniciatura.

### Pretrattamento delle superfici zincate

Le superfici di acciaio zincato, da sottoporre a cicli di verniciatura, dovranno essere innanzitutto sgrassate (se nuove) mediante idonei solventi od anche spazzolate e carteggiate (se esposte da lungo tempo); quindi lavate energicamente e sottoposte a particolari pretrattamenti oppure all'applicazione di pitture non reattive nei riguardi dello zinco.

I sistemi di pretrattamento più idonei per ottenere una adeguata preparazione delle superfici zincate saranno realizzate in uno dei due modi seguenti:

- a) - *Fosfatazione a caldo*: Sarà eseguita in stabilimento e consisterà nella deposizione di uno strato di fosfato di zinco seguita da un trattamento passivante con acido cromatico e successivo lavaggio neutralizzante a freddo.
- b) - *Applicazione di "wash primer"*: Si effettuerà trattando la superficie zincata con prodotti formulati a base di resine polivinilbutirraliche, resine fenoliche e tetraossicromato di zinco ed acido fosforico, quale catalizzatore. Lo spessore del wash primer, a pellicola asciutta, dovrà risultare non inferiore a 5 micron <sup>(36)</sup>.

### Fondi che non richiedono pretrattamento

Saranno costituiti di norma da antiruggini epossidiche ad alto spessore (A.S.) bicomponenti (con indurente poliammidico) o da fondi poliuretano bicomponenti (o monocomponenti) a base di dispersioni fenoliche.

Tali strati saranno dati, se non diversamente prescritto, in una sola mano, a spruzzo od a pennello, con spessore reso non inferiore ad 80 micron.

### Pigmenti

Risulta tassativamente vietato impiegare pitture con pigmenti catodici rispetto allo zinco (ad esempio: minio e cromato di piombo).

### Cicli di verniciatura

Con riferimento a quanto in precedenza espresso i manufatti in acciaio zincato dovranno essere sottoposti, se non diversamente disposto, a cicli di verniciatura protettiva effettuati come di seguito:

<sup>(35)</sup> Si dovranno applicare spessori non inferiori a 60 micron nel caso in cui l'applicazione degli strati di finitura dovesse avvenire a distanza di mesi o nel caso di superfici con elevata rugosità di sabbatura.

<sup>(36)</sup> Sulle superfici trattate con "wash primer" potranno essere sovrapposti fondi o pitture di tipo gliceroftalico, vinilico, epossidico, poliuretano, ecc., con esclusione di cicli al clorocaucciù, a causa dell'adesione non sufficiente. Il wash primer non dovrà comunque venire usato quale forma di pretrattamento per superfici destinate ad immersione continua in acqua dolce.

- 1) - Sgrassaggio, spazzolatura e successivo lavaggio a caldo delle superfici.
- 2) - Fosfatizzazione a caldo od applicazione di “wash primer” od ancora applicazione di pitture di fondo che non richiedano pretrattamento.
- 3) - Doppia mano di antiruggine al cromato di zinco (80 micron in totale) od unica mano di antiruggine vinilica A.S. (70 micron) nel caso di pretrattamenti a “wash primer”.
- 4) - Doppia mano di pittura oleosintetica o di smalto sintetico nei tipi e colori prescritti ed in rapporto al tipo dei fondi (v. precedente tabella).

Nella tabella che segue sono riportati anche dei cicli indicativi che per particolari manufatti od in particolari condizioni o semplicemente in linea alternativa, potranno venire eventualmente richiesti:

**TAB. VI - 29 - Protezione di opere e manufatti di acciaio zincato - Cicli indicativi di verniciatura**

TIPO DI OPERE	Ciclo	Trattamento		Primer fondo		Finitura			
		Tipo	µm	Tipo	µm	1° mano		2° mano	
						µm	µm	µm	µm
Capelle e case - Capannoni - Trilivelli Talee e dai - Cortina 200 x 800				Epoxidico A.S.	80	Epoxidico A.S.	70	Epoxidico R.S.	90
Capelle e case - Serpenti (sopra ed) Talee e dai - Passerella e ringhiera	2			Epoxidico A.S.	80	Primer oleo A.S.	80	Primer oleo A.S.	90
Capelle e case - Capannoni Talee e dai	3	Wash primer	5	Vinilico A.S.	70	Vinilico A.S.	60	Vinilico A.S.	100
Porte e cancelli (sopra e sotto casson) Corteo marittimo (superficie bagnasciuga)	4	-----	--	Epoxidico A.S.	100	Epoxidico A.S.	100	Epoxidico A.S.	150

## Art.80 - Sigillature

Dovranno essere effettuate, salvo diversa prescrizione, con materiali aventi i requisiti prescritti al punto 53.2. del presente Capitolato, nelle più adatte formulazioni relative ai diversi campi di impiego (autolivellanti, pastosi a media od alta consistenza, tixotropici, solidi, preformati).

### MODALITÀ D'ESECUZIONE - GENERALITÀ

#### Preparazione delle superfici - Primers

Le superfici da sigillare dovranno essere assolutamente sane, asciutte e pulite, nonchè esenti da polvere, grassi, oli, tracce di ruggine, vernici, ecc. Le malte, i conglomerati e gli intonaci in genere dovranno essere pervenuti a perfetta maturazione, senza conservare quindi alcuna traccia di umidità.

La pulizia delle superfici dovrà essere effettuata con idonei prodotti, solventi e/o se necessario con mezzi meccanici (spazzolature, sabbieature), dovendosi evitare in ogni caso l'uso di prodotti chimici oleosi. I sali alcalini potranno essere eliminati con ripetuti lavaggi mentre le superfici di alluminio dovranno essere sgrassate con alcol metilico; per metalli e vetro in genere potranno venire impiegati solventi organici, come il clorotene o la trielina.

Prima dell'applicazione dei materiali sigillanti, sulle superfici dovranno essere dati a pennello degli idonei prodotti impregnanti (primers), nei tipi prescritti dalle Ditte produttrici. I pannelli in compensato, legno, e le superfici in calcestruzzo o pietra ed in generale i materiali assorbenti, dovranno essere trattati con un doppio strato di “primers”.

Gli spigoli o margini dei giunti dovranno comunque essere protetti, prima dell'applicazione del sigillante, con strisce di nastro adesivo, da asportare poi ad avvenuta lisciatura del mastice applicato ed in ogni caso prima dell'indurimento.

#### Giunti mobili - Criteri di dimensionamento

L'ampiezza e la profondità dei giunti mobili <sup>(37)</sup> dovranno essere tali da garantire, ai materiali sigillanti, di potersi deformare nei limiti stabiliti dalle Ditte produttrici o diversamente prescritti.

Nei giunti a sovrapposizione gli spessori dei sigillanti dovranno avere valori non inferiori a quelli riportati nella seguente tabella:

<sup>(37)</sup> Nel dimensionamento dei giunti mobili dovrà tenersi presente che, indipendentemente dai materiali da connettere e dal tipo di giunto previsto, l'entità del movimento nel giunto dipenderà: dalle dimensioni degli elementi da congiungere, dal coefficiente di espansione termica dei materiali, dalle oscillazioni di temperatura previste nel progetto e dalla temperatura ambiente al momento della posa in opera.

TAB. VI - 35 - Applicazione dei sigillanti - Giunti a sovrapposizione - Spessori minimi (mm)

Larghezza totale del materiale	Acciaio al carbonio A368.C (00+100)		Acciaio Inox 500		Ferma in bronzo		Alluminio	
	Temperatura superficiale di posa							
(mm)	N	DA	N	DA	N	DA	N	DA
50	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
100	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
150	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
200	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0
250	3,0	3,0	3,0	3,0	5,0	3,0	3,0	3,0
300	3,0	3,0	3,0	3,0	6,5	3,0	3,0	3,0

Nei giunti a testa la larghezza media degli stessi non dovrà mai essere inferiore a 4 volte il movimento massimo previsto e, comunque, non inferiore ai valori riportati nella presente tabella:

Nei giunti di testa la larghezza media degli stessi non dovrà mai essere inferiore a 4 volte il movimento massimo previsto e, comunque, non inferiore ai valori riportati nella presente tabella:

Larghezza minima del materiale	MATERIALI (00+80°C)								CAMPIDIPROVA/CI - MURATURA (max 75°C)			
	Acciaio al carbonio ed acciaio inox 401		Acciaio inox 500		Ferma in bronzo		Alluminio		Larghezza minima del giunto (mm)	Temperatura di posa		
	N	DA	N	DA	N	DA	N	DA				
1,00	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0	8,5	8,5		
1,50	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	4,0	8,5	8,5		
2,00	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	8,5	8,5		
2,50	5,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	6,0	8,5	8,5		
3,00	5,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	7,0	8,5	8,5		
3,50	5,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	8,0	8,5	8,5		
4,00	5,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	9,0	8,5	8,5		
4,50	5,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10,0	8,5	8,5		
5,00	5,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	11,0	8,5	8,5		
5,50	5,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	12,0	8,5	8,5		
6,00	5,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	13,0	8,5	8,5		
6,50	5,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	14,0	8,5	8,5		
7,00	5,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	15,0	8,5	8,5		
7,50	5,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	16,0	8,5	8,5		
8,00	5,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	17,0	8,5	8,5		
8,50	5,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	18,0	8,5	8,5		
9,00	5,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	19,0	8,5	8,5		
9,50	5,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	20,0	8,5	8,5		
10,00	5,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	21,0	8,5	8,5		

Inoltre:

- la massima oscillazione di temperatura superficiale sarà considerata di 100°C per i materiali metallici e di 75°C per tutti gli altri materiali;
- la profondità e larghezza minima del giunto dovranno essere di almeno 4 mm per i materiali metallici e di 6,5 mm per i materiali di muratura in genere;
- per i giunti di larghezza inferiore a 12 mm il rapporto profondità/larghezza della massa sigillante dovrà essere compresa tra 0,5 ÷ 1;
- per giunti di larghezza compresa tra 12 e 25 mm lo stesso rapporto sarà uguale a 0,5;
- per giunti di larghezza superiore, se ammessi dal tipo di sigillante, la massa dovrà avere spessore non inferiore a 12 mm.

**Materiali di riempimento e di distacco**

Al fine di applicare gli spessori prestabiliti di sigillante, per giunti di notevole profondità sarà necessario inserire negli stessi un materiale di riempimento comprimibile<sup>(38)</sup>, di regola a sezione circolare superiore del 25% a quella del giunto in modo da creare una base sulla quale il sigillante possa essere estruso. Il materiale elastico di riempimento (poliuretano, polietilene, polistirolo flessibile, ecc.) dovrà essere compatibile con il sigillante impiegato, impermeabile all'acqua ed all'aria ed inoltre essere dotato di proprietà antiadesive in modo da non alterare la deformazione elastica del sigillante; qualora questa ultima proprietà non fosse propria del materiale di riempimento o di supporto, verranno impiegati appositi materiali di distacco, come film di polietilene od altri nastri di pari funzione, in modo da impedire l'aderenza del sigillante al fondo del giunto.

I materiali oleosi e quelli impregnati con prodotti asfaltici, bituminosi o plastificanti in genere, non dovranno mai essere utilizzati come riempitivi.

**Modalità di posa**

La posa in opera dei sigillanti dovrà essere effettuata solo dopo perfetto essiccamento dei rispettivi "primers" con le esatte modalità e nei tempi previsti dal produttore.

I sigillanti in pasta a media consistenza verranno di norma estrusi con idonee apparecchiature (pistole a cremagliera, ad aria compressa, ecc.) evitando in modo assoluto, nell'operazione, la formazione di bolle d'aria. Nei giunti verticali, il mastice verrà immesso nella sede del giunto con movimento dall'alto verso il basso.

A posa avvenuta i materiali sigillanti dovranno essere convenientemente lisciati e quindi idoneamente protetti, specie nelle prime 12 ore, onde evitare che materiali di qualsiasi genere od acqua vengano a contatto con gli stessi.

**CAMPI DI IMPIEGO**

<sup>(38)</sup> I materiali di riempimento potranno avere o meno funzione di supporto; avranno tale funzione e saranno nel caso costituiti da schiume rigide a celle chiuse, estrusi a base di policloroprene, gomme butiliche, ecc., qualora i sigillanti dovessero venire esposti a pressioni esterne (sollecitazioni di traffico, pressioni idrauliche, ecc.).



### **Sigillanti siliconici**

Verranno di norma impiegati nella sigillatura di giunti di dilatazione di pannelli-parete esterni in acciaio (curtain-walls), di vetri e cristalli, di lucernari, di finestre, di lamiera d'acciaio, di pietre naturali e mattoni, piastrelle ceramiche, ecc.

### **Sigillanti poliuretatici**

Caratterizzati da ottima resistenza all'abrasione, verranno di norma impiegati nella sigillatura di giunti di dilatazione per pavimentazioni stradali e strutture edilizie in genere (in calcestruzzo od in acciaio), previa scrupolosa preparazione delle superfici ed applicazione di appropriati "primers" (silani o siliconi od anche vernici a base di gomma butadiene, acrilonitrile, neoprene, gomma clorurata).

### **Sigillanti polisolfurici**

Avranno campi e modalità di applicazione diversi in rapporto alle diverse formulazioni. Saranno caratterizzati comunque da ottima resistenza ai carburanti e pertanto avranno tra l'altro, efficace impiego nei giunti di pavimentazioni e rampe di "garages" e nelle rampe di parcheggio aeroportuali.

### **Sigillanti acrilici**

Saranno applicati di norma mediante estrusione, previo riscaldamento della massa a 50°C. I sigillanti acrilici non dovranno venire impiegati nei giunti continuamente immersi in acqua e, ad applicazione avvenuta, dovranno essere perfettamente lisciati.

### **Sigillanti butilici a rilascio solvente**

Composti con tipi di gomma butile a bassa insaturazione, solventi a base di idrocarburi e plastificanti come polibuteni od oli ad alta stabilità, saranno di norma applicati per estrusione od a spatola, in genere senza uso di "primers".

I sigillanti butilici (monocomponenti non vulcanizzabili) avranno ottima compatibilità adesiva con la maggior parte dei materiali da costruzione ed impiego particolare nel montaggio dei vetri e nelle sigillature di condotte per impianti di condizionamento d'aria e di termoventilazione.