

**Regione Siciliana**  
**Assessorato Beni Culturali e Ambientali e dell'Identità Siciliana**  
**Dipartimento dei Beni Culturali e dell'Identità Siciliana**

***Parco Archeologico di Selinunte e Cave di Cusa "Vincenzo Tusa"***  
***e delle aree archeologiche di Castelvetro, Campobello di Mazara***  
***e dei Comuni limitrofi***



**OGGETTO : *Case per gli uomini, dimore per gli dei: interventi finalizzati alla valorizzazione del santuario della Malophoros e dell'isolato F-F1 di Selinunte***

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

**RIEPILOGO CAPITOLI**

Focus e sistema di allarme	1	€ 284.810,41
Realizzazione rete geodetica	5	€ 24.307,20
Rilievo aerotogrammetrico	6	€ 152.231,60
Impianto di brumizzazione o similare	7	€ 73.368,04
Fruizione dei Propilei	10	€ 254.272,55
Realizzazione di Percorsi	12	€ 339.669,85
Passerella	15	€ 109.322,49
Ristrutturazione immobile nei pressi triolo nord	16	€ 70.456,40
Fruizione scavi isolato F F 1 nord	21	€ 322.052,10
Segnaletica	23	€ 133.509,36
<b>Sommano</b>		<b>€ 1.764.000,00</b>

**SOMMANO LAVORI A BASE D'ASTA 1.764.000,00**

Oneri sicurezza già inclusi nei lavori (2,35% sui lavori)	€ 41.454,00
Importo dei lavori a base d'asta soggetti a ribasso	€ 1.722.546,00

I progettisti

LAVORI A BASE D'ASTA		€ 1.764.000,00
SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
Per I.V.A. 10%	€ 176.400,00	
Spese tecniche 1,90% su A)	€ 33.516,00	
Spese pubblicazione bando di gara, contributo AVCP	€ 25.000,00	
Competenze tecniche per la progettazione esecutiva	€ 41.541,00	
Per redazione PSC in fase di progettazione	€ 18.759,00	
Coordinamento progettazione in fase di esecuzione	€ 20.843,00	
Mostra temporanea finalizzata alla promozione	€ 68.000,00	
Ricerca storico archivistica	€ 32.000,00	
Pubblicazione scientifica e didattica	€ 25.000,00	
Realizzazione di supporto informatico relativi al cantiere	€ 26.000,00	
Collaudo tecnico amministrativo	€ 20.000,00	
Imprevisti	€ 124.941,00	
<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZ. AMM/NE</b>	<b>€ 612.000,00</b>	<b>€ 612.000,00</b>
IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI		<b>€ 2.376.000,00</b>

**I progettisti**

Il presente Capitolato Speciale d'Appalto, redatto ai sensi dell'art.24 comma 3 del D.P.R. 207/2010, nella sua integrità è composto da: Prima Parte e Seconda Parte. Ai sensi dell'art. 42 c. 2 del DPR 207/2010 è allegato allo Schema di Contratto.

Ai sensi dell'art. 43 c.3 lett. a) del D.P.R. 207/2010, la Prima Parte contiene tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto, anche ad integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del Progetto a base di gara.

La Seconda Parte (art. 43 c.3 lett. b) del D.P.R. 207/2010) illustra le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione dei materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni.

Per quanto non previsto dal presente "Capitolato Speciale d'Appalto – Prima Parte e Seconda Parte", nonché dallo "Schema di Contratto" valgono le disposizioni contenute:

- Nel D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 e successive modificazioni (di seguito anche "codice");
- nel D.P.R. n. 34/2000 (Regolamento sulla qualificazione) in vigore ai sensi dell'art.357 del D.P.R. 207/2010;
- nel D.P.R. 5 OTTOBRE 2010, N. 207 (Regolamento di attuazione del codice dei contratti pubblici);
- nel D.M. 145/2000 (Capitolato generale D'Appalto) nelle parti ancora vigenti;
- nelle leggi e regolamenti in materia di lavori pubblici, vigenti nella regione siciliana, ancorché non espressamente richiamate e non esplicitamente abrogate, qualora in vigore, con relative aggiunte, modificazioni ed integrazioni, al momento dell'invio agli Enti preposti del bando di gara per la pubblicazione e che l'Appaltatore dichiara di ben conoscere ed accettare nella loro integrità.

**OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO  
DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE VARIAZIONI DELLE  
OPERE**

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

**ART 1.1  
OGGETTO DELL'APPALTO**

L'appalto ha per oggetto la progettazione esecutiva e l'esecuzione (Art.53 comma 2, lett.b del D.lgs. 163/2006 e successive modifiche e integrazioni) di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare ultimati i lavori Ai fini dell'art. 3 comma 5 della Legge 136/2010 e s.m.i. il Codice identificativo della gara (CIG) relativo all'intervento è \_\_\_\_\_ e il Codice Unico di Progetto (CUP) dell'intervento è \_\_\_\_\_

L'appalto comprende:

- a) La realizzazione di delle opere previste nel progetto "**Case per gli uomini, dimore per gli dei: interventi finalizzati alla valorizzazione del santuario della Malophoros e dell'isolato F-F1 di Selinunte**" all'interno del territorio del Parco di Selinunte posto a base della redazione della progettazione definitiva per l'appalto. Il progetto esecutivo presentato dal concorrente aggiudicatario e approvato dall'Amministrazione verrà di seguito denominato Progetto Esecutivo dell'Appaltatore;
- b) l'esecuzione di tutte le opere, somministrazioni, forniture e provviste occorrenti la realizzazione del progetto "**Case per gli uomini, dimore per gli dei: interventi finalizzati alla valorizzazione del santuario della Malophoros e dell'isolato F-F1 di Selinunte**" e sulla base del Progetto Esecutivo redatto dopo la stipula del contratto dall'Appaltatore;
- c) lo svolgimento di tutti i servizi e le prestazioni professionali e specialistiche connessi sia alla progettazione esecutiva che all'esecuzione dei lavori per la realizzazione di tutte le opere previste nel progetto in oggetto, secondo le specifiche disposizioni di cui al presente capitolato;
- d) l'esecuzione di tutti i servizi (inclusi eventuale aggiornamento del piano di sicurezza a base di gara e manutenzione previsti dalla normativa vigente), i lavori, lo svolgimento di tutte le procedure per l'acquisizione di pareri, autorizzazioni e nulla osta eventualmente richiesti dalla normativa vigente, la realizzazione di tutti gli apprestamenti e la fornitura in opera di tutte le attrezzature di protezione individuale e collettiva atti a consentire il pieno rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori, secondo le specifiche disposizioni del progetto definitivo dell'Amministrazione, secondo le ulteriori disposizioni di cui al presente capitolato e secondo quanto disposto dalla normativa vigente in materia di sicurezza, di igiene dei luoghi di lavoro, di prevenzione infortuni.
- e)

**ART 1.2  
FORMA E AMMONTARE DELL'APPALTO**

Il presente appalto, a termini dell'art. 53 comma 4 del D.Lgs. 163/2006 e successive modifiche ed integrazioni e degli artt. 43 comma 6 e 119 comma 5 del D.P.R. 207/2010, è affidato "a corpo".

L'importo complessivo:

- a) per la redazione del *Progetto Esecutivo dell'Appaltatore* secondo le specifiche di cui al presente capitolato;
- b) per l'esecuzione di "**Case per gli uomini, dimore per gli dei: interventi finalizzati alla valorizzazione del santuario della Malophoros e dell'isolato F-F1 di Selinunte**" secondo le specifiche di cui al presente capitolato;
- c) per l'esecuzione di tutti i servizi, i lavori, per lo svolgimento di tutte le procedure tecniche e amministrative, per la realizzazione di tutti gli apprestamenti e la fornitura in opera di tutte le attrezzature di protezione individuale e collettiva atti a consentire il pieno rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori, secondo le disposizioni di cui al presente capitolato e secondo le disposizioni di legge vigenti. ammonta a: per lavori e progettazione **€ 1.811.917,79** (euro unmilioneottocentoundicimilanovecentodiciassette/79) oltre a contributo previdenziale e IVA di legge.

L'importo complessivo risulta composto come di seguito specificato:

a) Importo a corpo per la redazione del <i>Progetto Esecutivo dell'Appaltatore</i> e per lo svolgimento di tutte le prestazioni professionali e specialistiche connesse alla progettazione esecutiva..	€ 33.010,77 Euro trentatremilazerodieci/7)
b) <i>Importo a corpo per la redazione del Piano di Coordinamento in fase di progettazione (D.Lgs 494/96 e successive modifiche (PSC)</i>	€ 14.907,02 Euro quattordicimilaquattrocento sette
c) Importo a corpo, al netto degli oneri per la sicurezza (compreso costo del lavoro calcolato in € 838.585,32 ) per la realizzazione del progetto " <b>Case per gli uomini, dimore per gli dei: interventi finalizzati alla valorizzazione del santuario della Malophoros e dell'isolato F-F1 di Selinunte</b> " secondo il progetto definitivo dell'Amm., e sulla base del <i>Progetto Esecutivo dell'Appaltatore</i> .	€ 1.722.546,00 euro unmilionesettecentoventidue milacinquecentoquarantasei/00
d) Importo a corpo, non soggetto a ribasso di offerta, per gli oneri - <i>diretti ed indiretti</i> - per la sicurezza, per l'esecuzione di tutti i lavori, lo svolgimento di tutte le procedure tecniche ed amministrative, la realizzazione di tutti gli apprestamenti e la fornitura in opera di tutte le attrezzature di protezione individuale e collettiva atte a consentire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori.	€ 41.454,00 Euro quarantunomilaquattrocento cinquantaquattro
<b>Importo totale dell'appalto</b>	<b>€ 1.811.917,79</b>

L'importo delle opere per la sicurezza, non soggetto al ribasso di asta, ammonta a € 41.454,00 oltre IVA di legge, con incidenza media pari al **2.35%** (≈) del costo di esecuzione delle opere al netto di spese generali ed utile. L'importo presunto dei lavori appaltati "a corpo" è comprensivo di oneri per lavori, di progettazione ed oneri di sicurezza ex D.Lgs. 81/2008 di tutte le opere **anche se non espressamente citate nel presente capitolato e computo metrico o disegni** ma necessarie a fornire l'opera e gli impianti funzionanti e terminati a regola d'arte. L'appalto è a corpo, stabilito sulla base del presente capitolato tecnico, dei disciplinari descrittivi e prestazionali degli elementi tecnici del progetto definitivo della stazione appaltante eventualmente integrato e modificato in sede di gara dall'aggiudicatario; il progetto esecutivo sarà redatto ai sensi degli artt. da 33 a 43 del D.P.R. 207/2010 (per le indicazioni di grandezza presenti sugli elaborati di progetto esecutivo ci si dovrà attenere alle norme UNI CEI ISO 80000-1 e UNI CEI ISO 80000-6 nonché alla norma UNI 4546) e dovrà ottenere formale approvazione da parte della stazione appaltante e degli enti competenti ai sensi dell'art.169 del medesimo DPR 207/2010. I prezzi unitari, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'art. 132 del Codice dei contratti e dell'art.169 del DPR 207/2010, e che siano estranee ai lavori già previsti nonché ad eventuali lavori in economia. Il prezzo offerto dalla ditta aggiudicataria è fisso ed invariabile, senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura loro, o sul valore attribuito alla quantità di dette opere o provviste. Pertanto l'impresa appaltatrice prima della formulazione dell'offerta, ha l'obbligo di controllare le voci riportate nella lista attraverso l'esame degli elaborati progettuali, comprendenti anche il computo metrico estimativo, posti in visione ed acquisibili. In esito a tale verifica l'impresa è tenuta ad integrare o ridurre le quantità che valuta carenti o eccessive e ad inserire le voci e relative quantità che ritiene mancanti, rispetto a quanto previsto negli elaborati grafici e nel capitolato speciale nonché negli altri documenti che è previsto facciano parte integrante del contratto, alle quali applica i prezzi unitari che ritiene di offrire. In sede di offerta dovrà essere prodotta a pena di inammissibilità la dichiarazione di presa d'atto che l'indicazione delle voci e delle quantità non ha effetto sull'importo complessivo dell'offerta che, seppure determinato attraverso l'applicazione dei prezzi unitari offerti alle quantità delle varie lavorazioni, resta fisso ed invariabile. Il progetto esecutivo non può prevedere alcuna variazione

alla qualità e alle quantità delle lavorazioni previste nel progetto definitivo della stazione appaltante eventualmente integrato e modificato in sede di gara dall'aggiudicatario se non migliorative rispetto a quelle previste, salvo quanto disposto dal comma 4 dell'art.169 del DPR 207/2010. Sono altresì ammesse le variazioni qualitative e quantitative, contenute entro un importo non superiore al cinque per cento la categoria di lavoro dell'appalto, che non incidano su eventuali prescrizioni degli enti competenti e che non comportino un aumento dell'importo contrattuale. La stazione appaltante si riserva il diritto, a suo insindacabile giudizio, di non affidare i lavori ad alcuna impresa o raggruppamento o consorzio, come pure di affidare i lavori anche nel caso in cui sia pervenuta una sola offerta giudicata conveniente.

### **ART. 1.3**

#### **DESCRIZIONE DEI LAVORI, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE**

I lavori che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori:

- 1.1. La manutenzione generale, dell'area archeologica di Selinunte;
- 1.2. La segnaletica di avvicinamento;
- 1.3. I percorsi facilitati per disabili;
- 1.4. Le infrastrutture per i servizi e l'accoglienza;
- 1.5. Il sistema di sorveglianza;
- 1.6. Prospezioni geofisiche;
- 1.7. Database topografico con metodologia fotogrammetrica ;
- 1.8. Georeferenziazione dei complessi monumentali;
- 1.9. Piattaforme webGIS e gestione della cartografia archeologica;
- 1.10. Guida Automatica Interattiva e Mobile;
- 1.11. Ricostruzioni grafiche e fumetto storico;
- 1.12. Prodotti multimediali per l'archeologia;

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 e trova sempre applicazione l'art.1374 del Codice Civile. La progettazione e l'esecuzione delle opere dovrà essere realizzata sviluppando l'architettura come strumento regolatore della qualità esprimendosi in termini di biocompatibilità e sostenibilità ambientale; in particolare anche per la parte impiantistica.

### **ART. 1.4**

#### **MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO**

Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi dell'art. 53 comma 4 del D.Lgs. 163/2006 e s. m. ed integrazioni e degli artt. 43 comma 6 e 119 comma 5 del D.P.R. 207/2010. L'importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono alla progettazione ed esecuzione lavori posti a base d'asta di cui all'articolo 1.2, primo comma, lettere a) e b), mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'articolo 1.2, primo comma, lettera c), costituiscono vincolo negoziale l'importo degli stessi (per la parte a corpo) e i loro prezzi unitari (per l'eventuale parte in economia) indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e in particolare, rispettivamente, nella descrizione nella parte "a corpo" e nell'elenco dei prezzi unitari per le eventuali parti in economia, relative agli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza. Qualora l'Appaltatore non si presenti per la sottoscrizione del contratto, la Stazione Appaltante provvederà all'escussione della cauzione di cui all'art. 75 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i., ed a richiedere i maggiori danni. Per la stipulazione del Contratto di Appalto e per le autorizzazioni al subappalto e cottimi sono necessarie le comunicazioni e le informazioni prefettizie secondo quanto previsto dalla vigente normativa antimafia. Inoltre, le quantità indicate dalla Stazione Appaltante nei documenti progettuali non hanno alcuna efficacia negoziale, essendo obbligo esclusivo del concorrente il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione Appaltante e la formulazione dell'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi.

### **ART. 1.5**

#### **CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI**

Ai sensi dell'articolo 3 del D.P.R. n. 34 del 2000 ("Regolamento per la qualificazione degli esecutori di lavori pubblici") e in conformità all'allegato «A» al predetto regolamento, le lavorazioni di cui si compone l'appalto, rilevanti ai fini della qualificazione, come riportato nella tabella che segue sono classificati nella categoria prevalente di opere generali. Ai sensi degli artt. 72, 73 e 74 del DPR 554/1999 (vigenti in forza dell'art.357 del DPR 207/2010), le parti di lavoro appartenenti

alle categorie diverse da quella prevalente, con i relativi importi, sono indicate nella successiva Tabella "1" quale parte integrante e sostanziale del presente capitolato speciale. Tali parti di lavoro sono scorporabili ed, a scelta dell'impresa, subappaltabili alle condizioni di legge. La successiva Tabella "2" individua le classi e categorie per le opere soggette a progettazione esecutiva.

**Tabella "1" – Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili**

N.	Lavori di	Categoria All. a D.P.R. 34/2000 e s.m.i.		Euro	% sul totale	Classifica
1	Scavo archeologico	Prevalente e non subappaltabile	OS 25	€ 733.453,76	41,58%	III
2	Impianti di telecomunicazione e trasmissione dati	Scorporabile e subappaltabile a qualificazione obbligatoria	OS 19	€ 190.185,11	10,78%	I
3	Rilievi topografici	Scorporabile e subappaltabile a qualificazione obbligatoria	OS 20a	€ 152.231,60	8,63%	I
4	Restauro e manutenzione	Scorporabile e subappaltabile a qualificazione obbligatoria	OG 2	€ 253.146,93	14,35%	I
5	Superfici decorate	Scorporabile e non subappaltabile a qualificazione obbligatoria	OS 2a	€ 435.000,60	24,66%	II

**Tabella "2" – Individuazione di classi e categorie per le opere soggette a progettazione esecutiva (Legge 2 Marzo 1949, n. 143)**

N.	Classe	Categoria	Oggetto	Euro	% sul totale
1	I	d	Restauri artistici	€ 1.049.503,86	59,50%
2	I	f	Strutture o parti di strutture complesse in cemento armato	€ 253.146,93	14,35%
3	III	c	Impianti di illuminazione, telefoni, segnalazioni, controlli	461.349,21	26,15

**Art. 1.6**

**GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE, CATEGORIE CONTABILI**

Ai fini di quanto disposto dagli articoli 43, commi 6 e 8 e art.161 del D.P.R. n. 207/2010 e di quanto previsto dall'art.132, comma 3, primo periodo del D.Lgs. 163/2006 e s.m. ed integrazioni, i lavori a corpo sono articolati nei seguenti gruppi di categorie ritenute omogenee. Fatte salve le sole ipotesi di cui all'articolo 18, comma 4, i gruppi di cui al comma 1 restano invariati rispetto a come individuati e quantificati nel progetto definitivo posto a base di gara, anche dopo la presentazione e l'approvazione del progetto esecutivo.

Tabella "A" – Parti di lavorazioni omogenee – Categorie contabili ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera

Rif.El. Prezzi	Descrizione	Quantità	Prezzo di Applicazi	Prezzo x Quantità
1.1.9	Scavo a sezione obbligata eseguito a	11,04	123,50	1.363,44
2.1.1.2	Muratura di conci di tufo e malta bastar	312,37	184,20	57.538,55
2.2.1.1	Tramezzi con laterizi forati e malta cem	43,4	23,10	1.002,54
2.3.1	Vespaio di pietrame calcareo, lavico o a	45	45,50	2.047,50
3.1.2.1	Conglomerato cementizio per strutture	66,17	110,40	7.305,17

3.1.3.1	Conglomerato cementizio per strutture no	11,04	113,90	1.257,46
5.7	Pavimento in piastrelle di Klinker ceram	127,88	43,80	5.601,14
5.16.2	Fornitura e posa in opera di battiscopa	47,36	27,00	1.278,72
5.17.3	Fornitura e posa in opera di piastrelle	35,85	43,70	1.566,65
6.3.2	Fornitura e posa in opera di gabbioni in	450	8,21	3.694,50
6.3.3	Fornitura e posa in opera di pietrame in	80	34,50	2.760,00
6.4.2.2	Fornitura e posa in opera di telaio e ch	2900	3,85	11.165,00
6.4.6.1	Fornitura e posa in opera di griglia con	2570	5,61	14.417,70
6.6.5.2	Fornitura e collocazione di segnale rett	10	251,80	2.518,00
7.1.1	Fornitura di opere in ferro in profilati	800	3,27	2.616,00
7.1.3	Posa in opera di opere in ferro di cui a	800	2,30	1.840,00
7.1.4	Fornitura e posa in opere di opere in ac	998,45	12,90	12.880,06
7.3.7	Fornitura a piè d'opera di carpenteria m	2750	3,39	9.322,50
7.3.8	Montaggio in opera di carpenteria metall	2750	3,32	9.130,00
7.3.9	Pannello orizzontale grigliato elettrofu	2322,5	5,58	12.959,55
7.3.14	Trattamento anticorrosivo a rapida essic	89,6	10,60	949,76
7.3.16.1	Zincatura di opere in ferro di qualsiasi	4572,5	,63	2.880,68
8.6.1	Fornitura e posa in opera di serramenti	22,1	302,60	6.687,46
8.14	Fornitura e posa in opera di vetri termo	22,1	41,50	917,15
8.16	Fornitura e collocazione di porta intern	9,9	234,30	2.319,57
9.1	Intonaco civile per interni dello spesso	158	18,50	2.923,00
9.5	Strato di finitura per interni su superf	158	15,80	2.496,40
9.7	Intonaco civile per esterni dello spesso	115,68	21,90	2.533,39
9.9	Strato di finitura per esterni su superf	115,68	16,60	1.920,29
10.2.3	Fornitura e collocazione di lastre....	6,4	94,90	607,36
11.1	Tinteggiatura con pittura lavabile di ..	150	4,29	643,50
13.3.11.3	Fornitura, trasporto e posa in opera..	50	30,20	1.510,00
14.1.1.2	Derivazione per punto luce semplice.	25	23,70	592,50
14.1.3.1	Punto di comando per punto luce	26	29,50	767,00
14.1.9.2	Punto di collegamento di ..	12	30,30	363,60
14.1.10.2	Punto di collegamento di	10	38,40	384,00
14.1.12.1	Punto presa di corrente bipasso	15	42,60	639,00
14.1.18	Predisposizione di tubazione e	10	18,90	189,00
14.1.19	Punto presa telefono di attestamento	5	56,80	284,00
14.1.21	Punto presa d'antenna televisiva di	4	63,90	255,60
14.3.4.4	Fornitura e posa in opera di cavo	2000	2,46	4.920,00
14.3.5.5	Fornitura e posa in opera di cavo	1500	3,08	4.620,00
14.4.1.2	Quadro elettrico da incasso in	4	39,70	158,80
14.4.1.3	Quadro elettrico da incasso in	4	47,10	188,40
14.4.3.2	Interruttore automatico	6	62,00	372,00
14.4.11.2	Interruttore automatico	8	151,20	1.209,60
14.4.13.1	Spia di presenza tensione modulare	2	38,40	76,80
14.4.14.1	Amperometro digitale modulare	2	157,10	314,20
15.1.5	Fornitura e collocazione di lavabo	4	298,70	1.194,80
15.1.8	Fornitura e collocazione di vaso	4	225,40	901,60
15.2.1.1	Fornitura e posa in opera di serbato	1	2.415,00	2.415,00
15.4.4	Fornitura e collocazione di rubinetto	4	21,50	86,00
15.4.6.2	Fornitura e collocazione di tubi di ferr	150	8,65	1.297,50
15.4.7.3	Fornitura e collocazione in cavedio di	700	5,25	3.675,00
15.4.17.1	Fornitura e collocazione di gruppo di	1	1.780,00	1.780,00



15.4.24	Fornitura e collocazione di pozzetto	45	57,80	2.601,00
18.1.3.1	Formazione di pozzetto per marcia	58	114,80	6.658,40
18.7.1.1	Esecuzione di giunzione dritta, con	50	36,30	1.815,00
18.8.2.3	Fornitura e posa in opera entro scavo	3300	4,48	14.784,00
18.8.2.4	Fornitura e posa in opera entro scavo	1300	4,98	6.474,00
20.1.7.1.2	Installazione dell'attrezzatura radar	1	125,30	125,30
20.1.7.1.3	Esecuzione di indagine georadar	500	5,00	2.500,00
20.1.7.2.1	Esecuzione di indagine georadar con	3500	7,10	24.850,00
21.1.1.2	Taglio a sezione obbligata di muratu	20,1	333,70	6.707,37
21.1.4	Demolizione di tramezzi di qualsiasi	540	,87	469,80
21.1.6	Demolizione di pavimenti e	87,51	9,81	858,47
21.1.7	Dismissione di lastre di marmo per	1,76	15,40	27,10
21.1.9	Demolizione di massetti di malta,	85,71	1,52	130,28
21.1.11	Rimozione di intonaco interno od	274,48	9,54	2.618,54
21.1.26	Trasporto alle pubbliche discariche	40	21,80	872,00
ALL.01	Fornitura e collocazione, collocato	3	7.250,00	21.750,00
ALL.02	Fornitura e collocazione di Sensore a	3	4.753,00	14.259,00
ALL.03	Tube speciale da interramento	300	12,00	3.600,00
ALL.04	Fornitura e collocazione di Miscela di	180	12,00	2.160,00
ALL.05	Fornitura e colocazioe di CENTRALE	1	2.600,00	2.600,00
ALL.06	Fornitura e collocazione di Access	3	1.400,00	4.200,00
ALL.07	Fornitura e collocazione di obiettivo	7	450,00	3.150,00
ALL.08	Fornitura e collocazione di cavo	600	4,50	2.700,00
ALL.09	Fornitura e collocazione di caco	450	4,00	1.800,00
ALL.10	Fornitura e collocazione di Polietilene	800	1,60	1.280,00
ALL.11	Fornitura e collocazione di sooto qu	80	70,00	5.600,00
ALL.12	Oneri a carico dell'assuntore dei	1	9.000,00	9.000,00
ALL.13	Fornitura e colocazioe di Stazione	4	1.500,00	6.000,00
ALL.14	Fornitura e collocazione di	7	1.515,00	10.605,00
ALL.15	Fornitura e collocazione di	1	8.000,00	8.000,00
ALL.16	Fornitura e collocazione di armadio r	1	1.200,00	1.200,00
ALL.17	Fornitura e collocazione di banco per l	2	450,00	900,00
AN.01	Operaio qualificato	320	26,41	8.451,20
AN.03	Elaborazione testi e ricerca delle imma	1	3.500,00	3.500,00
AN.04	Realizzazione e progettazione di broucu	1	18.000,0	18.000,00
AN.05	Fornitura e collocazione di pannelli, da	26	150,00	3.900,00
AN.06	Archeologi per conduzione dei lavori sec	35	200,00	7.000,00
AN.07	Fornitura di pannello per indicazioni di	10	420,00	4.200,00
AN.08	Posizionamento di capisaldi costituiti d	15	46,27	694,05
AN.09	Traduzione testi in lingua straniera ( F	100	80,00	8.000,00
AN.10	Fornitura e collocazione di pannelli di	5	108,00	540,00
AN.11	Realizzazione di modello tridimensionale	1	15.000,0	15.000,00
AN.12	Impaginazione grafica vettoriale e stam	1	14.500,0	14.500,00
AN.13	Fornitura e collocazione di segnale rett	20	120,00	2.400,00
AN.14	Fornitura e collocazione di pannelli, da	1	820,00	820,00
AN.15	Fornitura e collocazione di pannelli, da	1	1.200,00	1.200,00
AN.16	Opera di dismissione dei vecchi pannelli	10	180,00	1.800,00
AN.17	Fornitura e collocazione di pannelli co	16	50,00	800,00
AN.18	Fornitura e collocazione di cestini, com	53	180,00	9.540,00
AN.19	Fornitura e collocazione di pannelli di	5	120,00	600,00
AN.20	Fornitura e collocazione di pannelli di	5	100,00	500,00

AN.21	Noleggio di gru per sollevamento	12	500,00	6.000,00
AN.22	Impianto di cantiere da realizzarsi a mo	1	6.000,00	6.000,00
BRUM.01	Allaccio idrico, alla vasca di alimentaz	2	500,00	1.000,00
BRUM.02	Realizzazione di recinzione composta in	75	25,00	1.875,00
BRUM.03	Impianto di brumizzazione o similare ad	2	18.000,0	36.000,00
FOC.01	Fornitura e collocazione di cannocchiale	6	11.000,0	66.000,00
FOC.02	Fornitura e Generazione di una banca	1	9.000,00	9.000,00
FOC.03	Schema grafico delle videate della	1	8.908,07	8.908,07
FOC.04	La procedura di calibrazione, scritta pe	1	9.500,00	9.500,00
FOC.05	Applicazione software scritta per il qua	1	7.000,00	7.000,00
FOC.06	Archeologi il coordinamento della ricerc	155	170,00	26.350,00
FOC.07	materiale da giustificare a lista	8,2	6.000,00	49.200,00
FOC.08	operaio comune, per la realizzazione del	5976	23,03	137.627,28
FOC.09	Personale altamente specializzato per il	128	70,00	8.960,00
GEO.01	Fornitura e collocazione di idonea ferra	6	700,00	4.200,00
GEO.02	applicazioni e all'utilizzo del GPS, la	6	680,00	4.080,00
GEO.03	Rilievo dei capisaldi dai vertici determ	50	160,00	8.000,00
GEO.04	Redazione schede monografiche, una	50	50,00	2.500,00
ISFF1	Rilievo tridimensionale mediante scansio	2550	22,00	56.100,00
ISFF2	Restauro di struttura muraria in calcare	120	160,00	19.200,00
ISFF3	Restauro di struttura muraria in calcare	120	130,00	15.600,00
ISFF4	Restauro di struttura muraria in calcare	125	210,00	26.250,00
ISFF5	Restauro di struttura muraria in calcar	85	130,00	11.050,00
ISFF6	Sottomurazioni, strutture di conteniment	45	250,00	11.250,00
ISFF7	Restauro di pavimentazione in	14	175,00	2.450,00
ISFF8	Fornitura " FUMETTO" in 500 copie, a	1	22.000,0 0	22.000,00
ISFF9	Fornitura di cassette, a norma, per la r	250	15,00	3.750,00
ISFF10	Operaio specializzato esperto restaurato	360	32,00	11.520,00
ISFF11	Video con ipotesi ricostruzione virtuale	1	20.000,0 0	20.000,00
ISFF12	Restauro di muratura in calcarenlte, rea	155	120,00	18.600,00
PASS.01	Fornitura e collocazione di acciaio cort	2050	14,00	28.700,00
PASS.02	Cristallo di sicurezza stratificato blin	28	330,00	9.240,00
PASS.03	Fornitura e collocazione di grigliato ad	78,52	250,00	19.630,00
PASS.04	Fornitura e collocazione di pannello del	56	70,00	3.920,00
PASS.05	Fornitura e collocazione di Listone in m	39,2	150,00	5.880,00
PASS.06	Piattaforma erea, con carico nel cestello	1	2.500,00	2.500,00
PASS.07	Fornitura e collocazione di corpi illumi	1	5.000,00	5.000,00
PERC.01	Fornitura e collocazione di conglome	1695	89,50	151.702,50
PERC.02	realizzazione di muretti a secco, a test	63	195,00	12.285,00
PERC.03	miniescavatore da da 2 t compreso conduc	35	60,00	2.100,00
PROP.01	Tiro in alto di blocchi, che appartengon	65	350,00	22.750,00
PROP.02	Creazione di modelli virtuali del tempio	1	12.000,0	12.000,00
PROP.03	Oneri a carico dell'assuntore dei lavori	1	9.000,00	9.000,00
PROP.04	Esecuzione delle operazioni di pronto i	5	500,00	2.500,00
PROP.05	Rilevamento dello stato di	1	6.000,00	6.000,00
PROP.06	operaio specializzato	1760	28,92	50.899,20
PROP.07	nolo di muletto, compreso il carburante	132	55,00	7.260,00
PROP.08	Oneri a carico dell'assuntore dei lavori	3	12.000,0	36.000,00

PROP.09	Predisposizione dell'area di stoccaggio	150	15,00	2.250,00
PROP.10	Fornitura di pedane e/o pallet in legno	15	46,00	690,00
PROP.11	Preconsolidamento superficiale della pie	600	66,99	40.194,00
PROP.12	Eliminazione della vegetazione primaria,	150	163,00	24.450,00
PROP.13	Eliminazione vegetazione superiore me	150	111,74	16.761,00
PROP.14	Consolidamento della pietra	150	120,00	18.000,00
PROP.15	Pulitura generale di tutte le superfici	150	86,60	12.990,00
PROP.16	Archeologi per conduzione dello scavo	175	180,00	31.500,00
VOL.01	Le riprese aeree fotogrammetriche oggi	1	6.000,00	6.000,00
VOL.02	Fornitura su disco, delle immagini carto	90	700,00	63.000,00
VOL.03	Aiuto disegnatore per rilievi archeologi	200	150,00	30.000,00
VOL.04	architetto per integrare i rilievi aero	40	220,00	8.800,00
VOL.05	Gli archivi di trasferimento saranno di	1	5.000,00	5.000,00
VOL.06	Assistenza di un Archeologo per l'interp	35	170,00	5.950,00
VOL.07	digitalizzazione della documentazione di	1	6.000,00	6.000,00
VOL.08	Analisi dei dati da implementare nel Sis	1	8.000,00	8.000,00

#### **ART. 1.7**

#### **DESCRIZIONE DEI SERVIZI E DEI LAVORI, VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE**

Le prestazioni specialistiche e professionali, i servizi e i lavori che formano l'oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo le maggiori e più dettagliate specifiche che sono riportate negli elaborati grafici, nel computo e nelle relazioni che compongono il progetto definitivo dell'Amministrazione, nella documentazione allegata al bando di gara e che fanno parte integrante e sostanziale del contratto di appalto:

a) Redazione del Progetto Esecutivo dell'Appaltatore per l'esecuzione e realizzazione di un", secondo le disposizioni di legge vigenti in materia di esecuzione di Opere Pubbliche e secondo le maggiori specifiche di cui al presente capitolato speciale di appalto;

b) Svolgimento di tutti i servizi e di tutte le prestazioni professionali e specialistiche correlate sia alla fase di progettazione esecutiva che alla fase di esecuzione per la realizzazione di un Teatro A Selinunte, secondo le specifiche di cui al presente capitolato

Il Committente si riserva, nei limiti di quanto disposto dall'art. 132 del D.Lgs. 163/2006 e successive modifiche ed integrazioni, l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti che riterrà opportune, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie, non stabiliti dagli atti contrattuali dell'appalto. Salvo quando espressamente indicato, nessuna delle opere, risultanti dagli elaborati progettuali, è esclusa dall'appalto. Dovranno essere comunque rispettate le disposizioni di cui all'art.132 del D.Lgs. 163/2006 e successive modifiche ed integrazioni e degli artt.161 e 162 del D.P.R. 207/2010.

#### **ART. 1.8**

#### **PARTICOLARI MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DEI SERVIZI, DELLE PRESTAZIONI PROFESSIONALI E SPECIALISTICHE E DEI LAVORI**

I lavori, le prestazioni e i servizi devono essere svolti e resi dall'appaltatore secondo i tempi e secondo le modalità di intervento richiamati negli atti contrattuali, ferma restando la possibilità di introdurre variazioni secondo quanto specificato nel presente capitolato e nel bando di gara. Lo svolgimento dei servizi e delle prestazioni professionali e specialistiche, e l'esecuzione dei lavori di realizzazione del Teatro in oggetto, si svolgono secondo il seguente cronoprogramma:

A – Progettazione esecutiva entro 50 giorni dall'Ordine di Servizio di cui all'art.169 del D.P.R. 207/2010;

B – Esecuzione dei lavori mesi 22 (ventiduesimi) naturali e consecutivi decorrenti dal processo verbale di consegna dei lavori.

#### **ART. 1.9**

#### **CRONOPROGRAMMA DEI SERVIZI E DEI LAVORI**

Il progetto esecutivo dell'affidatario dovrà essere corredato dal Cronoprogramma dei Servizi e dei Lavori, che comprende tutti i tempi, espressi in giorni naturali e consecutivi, necessari per lo svolgimento dei servizi, per l'esecuzione dei lavori e per lo svolgimento delle prestazioni

specialistiche e professionali correlate sia alla progettazione esecutiva che all'esecuzione dei lavori secondo le specifiche di cui al presente capitolato di appalto. Il tempo massimo stabilito dalla Stazione Appaltante per la redazione del Progetto Esecutivo dell'Appaltatore e per lo svolgimento di tutte le prestazioni professionali e specialistiche correlate alla fase di progettazione esecutiva delle opere di realizzazione del progetto in oggetto è pari a 50 (cinquanta) giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data di ricevimento dell'ordine di servizio trasmessa dal R.U.P ai sensi dell'art.169 comma 1 del DPR 207/2010. Il tempo massimo stabilito dalla Stazione Appaltante per l'esecuzione di tutte le opere per dare compiuti e ultimati i lavori di realizzazione d un Teatro oggetto dell'appalto secondo il progetto definitivo dell'Amministrazione, e sulla base del Progetto Esecutivo dall'Appaltatore predisposto è pari a mesi 22 (mesi ventidue) giorni naturali e consecutivi decorrenti dal processo verbale di consegna dei lavori. Il tempo massimo stabilito dalla Stazione Appaltante per la redazione del Progetto Esecutivo dell'Appaltatore e per lo svolgimento di tutte le prestazioni professionali e specialistiche correlate alla fase di progettazione esecutiva delle opere oggetto dell'appalto è fisso e invariabile. Il Cronoprogramma dei Servizi e dei Lavori deve esprimere i tempi necessari per lo svolgimento dei servizi, per l'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto e per lo svolgimento delle prestazioni specialistiche e professionali secondo una scala cronologica in giorni naturali e consecutivi, decorrenti dalla data di stipula del contratto di appalto per la redazione del Progetto Esecutivo dell'Appaltatore. Il Cronoprogramma dei Servizi e dei Lavori deve essere corredato di un grafico (diagramma di Gantt) che evidenzia quanto di seguito riportato:

- a) L'inizio e il termine di ultimazione e consegna all'Amministrazione degli elaborati del Progetto Esecutivo dell'Appaltatore
- b) l'inizio, l'avanzamento e il termine di ultimazione di ognuna delle macro-categorie coincidenti con le categorie di qualificazione ex D.P.R.34/2000 e per ciascuna di esse dei relativi corpi d'opera indicati nella precedente tabella "A" previste nel progetto definitivo per l'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto, a partire dalla data di consegna dei lavori e fino al termine di ultimazione degli stessi;

L'Appaltatore deve altresì tenere conto, nella redazione del Cronoprogramma dei Servizi e dei Lavori:

- c) delle particolari condizioni dell'accesso e viabilità del cantiere compresa la pulitura delle aree e dell'edificio da macerie e residui di atti vandalici, la rimozione di carcasse e del relitto della gru presente nell'area;
- d) della riduzione o sospensione delle attività di cantiere per festività o godimento di ferie degli addetti ai lavori;
- e) delle eventuali difficoltà di esecuzione di alcuni lavori in relazione alla specificità dell'intervento e al periodo stagionale in cui vanno a ricadere;
- f) delle particolari prescrizioni e modalità operative indicate negli elaborati grafici descrittivi e di computo del progetto definitivo dell'Amministrazione
- g) delle specifiche esigenze di tutela dell'attività lavorativa, dell'integrità psicofisica, e della salute dei lavoratori del comparto ospedaliero, nonché delle necessità di assicurare la continuità di servizio di alcune strutture anche nel periodo di espletamento dei lavori;
- h) della eventuale contiguità e della contemporaneità di lavorazioni escluse dal presente appalto ma che si svolgono nell'area oggetto dei lavori;
- i) dell'eventuale obbligo contrattuale di ultimazione anticipata di alcune parti laddove contrattualmente previsto
- j) di tutte le condizioni particolari e speciali di svolgimento dei servizi e dei lavori di appalto indicate negli articoli del presente capitolato.

La consegna di tutte le opere previste nel progetto " Case per gli uomini, dimore per gli dei: interventi finalizzati alla valorizzazione del santuario della Malophoros e dell'isolato F-F1 di Selinunte" alla committenza è subordinata alla piena funzionalità, agibilità, e sicurezza, e di tutti le opere da realizzare, siano essi definitivi o provvisori. In particolare, tutte le opere, previste nel progetto in oggetto, consegnati alla committenza dovranno essere dotati di tutti gli schemi e libretti di manutenzioni previsti dal Progetto Esecutivo dell'Appaltatore con particolare riferimento, ove presenti, agli impianti elettrici, antintrusione, idraulici, di trasmissione dati, di rilevazione, etc. completi in ogni componente, funzionanti e funzionali allo scopo cui sono preposti, certificati e collaudati. Il Cronoprogramma dei Servizi e dei Lavori approvato sarà impegnativo per l'Impresa, la quale rispetterà i termini di avanzamento ed ogni altra modalità proposta, salvo modifiche a tale cronoprogramma in corso di progettazione o di attuazione dei lavori, per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno comunque sempre essere approvate dall'Amministrazione o ordinate dalla Direzione dei Lavori con apposita

#### **ART.1.10**

##### **CARATTERISTICHE INDEROGABILI DEL PROGETTO DEFINITIVO**

Le seguenti caratteristiche del progetto definitivo dell'Amministrazione sono inderogabili e pertanto non possono essere oggetto delle variazioni tecniche di cui al successivo Art.1.11 in sede di progettazione esecutiva: Le linee guida del progetto di valorizzazione che il Parco Archeologico di Selinunte presenta in questa sede sono:

1. Scavo archeologico e restauro di alcuni ambienti dell'isolato F-F1;
2. Sistema antintrusione, di alcuni siti di particolare importanza, tramite un apparato di protezione perimetrale invisibile a differenza di pressione, integrato con impianto di videosorveglianza con telecamere fisse e SpeedDome, compreso la trasmissione dati a distanza;
3. Soluzioni multimediali per la comunicazione dei siti del parco: dispositivo progettato per consentire l'intervista al territorio in modo intuitivo e personale;
4. La divulgazione dei dati scientifici: didattica e informazione culturale:
  - a) Ricostruzioni grafiche e fumetto storico comprese i Prodotti multimediali per l'archeologia;
5. Percorsi facilitati per i disabili, compreso la realizzazione dei pannelli in brail e piste tattili (LOGES);
6. Nell'ambito delle iniziative di tutela e promozione dei beni archeologici del Parco si provvederà all'adeguamento e alla riorganizzazione funzionale di un fabbricato sito in contrada Gaggera, da adibire a servizi;
7. Passerella pedonale sul Modione: il progetto prevede l'allargamento della stessa e la creazione di una passerella leggera ombreggiata, di solo uso pedonale, che possa consentire una corretta possibilità di fruizione dell'area ovest;
8. Realizzazione di un sistema integrato di brumizzazione;
9. Ricognizione e georeferenziazione dei complessi monumentali del parco comprenderà:
  - a) l'integrazione metrica;
  - b) la ricognizione informativa;
  - c) la raccolta della toponomastica e di quanto necessario alla costruzione del database topografico;
  - d) il riporto dei limiti amministrativi
10. Tecnologie per la documentazione e la gestione del Parco attraverso la realizzazione di WEB GIS, sintesi l'attività base sarà così articolata:
  - a) Inserimento dei dati rilevati in banche dati apposite coordinate con tutte le unità operative comprese la Vettorializzazione di basi cartografiche tradizionali.
  - b) Ricognizione globale, progressiva del territorio, individuazione, schedatura documentazione, realizzazione della documentazione grafica di dettaglio;
  - c) Acquisizione di tutta la cartografia tradizionale dell'area e delle monografie dei punti geodetici comprese l'acquisizione di tutte le cartografie tecniche regionali, provinciali, comunali.
  - d) Spoglio della bibliografia generale e di dettaglio sul territorio ed acquisizione dei dati contenuti in archivi pubblici;
  - e) Spoglio della bibliografia generale e di dettaglio sul territorio ed acquisizione dei dati contenuti in archivi pubblici;
11. Nella progettazione del sistema segnaletico dovranno essere presi in considerazione alcuni fattori/requisiti determinanti, quali:
  - a) l'impatto visivo, che dovrà essere ridotto al minimo a tutela dei valori ambientali, storici, archeologici e naturalistici dell'area;
  - b) l'attinenza alle specificità territoriali del Parco;
  - c) la riconoscibilità;
  - d) l'efficacia;
  - e) la facilità di realizzazione;

In generale eventuali variazioni proposte dall'Impresa appaltatrice devono essere coerenti con le prescrizioni espresse in sede di parere tecnico e recepire le indicazioni espresse dalla (Soprintendenza per i BB.CC.AA..) che costituiscono quindi un vincolo ed onere inderogabili per l'Appaltatore, anche in sede di redazione del progetto esecutivo che nella fase di esecuzione dell'opera. Si precisa che il parere dei vigili del fuoco verrà acquisito per la progettazione esecutiva prodotta dall'aggiudicatario.

#### **ART. 1.11**

##### **VARIAZIONI TECNICHE MIGLIORATIVE AL PROGETTO DEFINITIVO DELL'AMMINISTRAZIONE**

L'Amministrazione valuterà, verificando anche quanto prescritto nel precedente articolo, le varianti tecniche migliorative eventualmente proposte dall'affidatario, in fase di redazione del

progetto esecutivo dei lavori la realizzazione di un “ Case per gli uomini, dimore per gli dei: interventi finalizzati alla valorizzazione del santuario della Malophoros e dell'isolato F-F1 di Selinunte” secondo i seguenti criteri:

- a) la qualità delle opere, intesa come idoneità tecnica e durabilità nel tempo delle opere, anche in relazione alle modalità e alle procedure di manutenzione delle opere ai fini del mantenimento, del controllo e della gestione nel tempo della completa funzionalità e delle prestazioni iniziali
- b) le soluzioni impiantistiche volte all'ottimizzazione gestionale, alla minimizzazione dei costi di esercizio e di manutenzione, all'utilizzo di sistemi di fruizione, alla flessibilità funzionale ed al livello di sicurezza di funzionamento.
- c) la metodologia (tempistica e relative attività) con la quale si intende condurre la rivisitazione del progetto a base di gara, al fine di dare un ottimale risultato e di porre la Stazione Appaltante nelle migliori condizioni per controllare, anche in corso d'opera, lo sviluppo di tali attività e la tempistica della loro conduzione.
- d) Previsione di adeguati sistemi di cantierizzazione e di modalità costruttive finalizzati alla mitigazione degli effetti sull'ambiente e sugli spazi vicini, anche in relazione alla fattibilità della proposta migliorativa sul tempo di esecuzione.
- e) la gestione dei tempi di esecuzione delle opere.

Le variazioni tecniche si applicano ai seguenti subsistemi, costruttivi e impiantistici, i quali possono essere migliorati secondo gli aspetti di seguito elencati:

- a) Materiali, sistemi costruttivi e strutture:
  - Livello qualitativo delle opere eseguite, inteso come funzionalità, prestazione e idoneità tecnica
  - Durabilità nel tempo delle opere, intesa come tempo di vita medio atteso delle stesse opere
  - Aspetti di manutenibilità delle opere e di verifica e controllo delle prestazioni nel tempo
  - Articolazione temporale dei procedimenti costruttivi con riduzione del tempo complessivo di esecuzione delle opere.
- b) Sistemi impiantistici
  - Livello qualitativo degli impianti, inteso come funzionalità, prestazione e idoneità tecnica all'uso dei componenti e dei sistemi
  - Durabilità nel tempo degli impianti, intesa come tempo di vita medio atteso dei singoli componenti e dei sistemi nel loro insieme e nella loro interazione
  - Aspetti di manutenibilità degli impianti e di verifica e controllo delle prestazioni nel tempo
  - Gestione della funzionalità dei sistemi informatici, e del sistema antintrusione e trasmissione dati;
  - Articolazione temporale dei procedimenti costruttivi con riduzione del tempo complessivo di esecuzione delle opere

Tutti gli oneri diretti e indiretti derivanti dalle varianti tecniche migliorative introdotte dall'Appaltatore e accettate dalla Stazione Appaltante secondo le specifiche disposizioni del presente capitolato restano totalmente e esclusivamente a carico dell'Appaltatore. Nulla è pertanto dovuto all'Appaltatore in ragione delle varianti tecniche migliorative introdotte rispetto alle previsioni del progetto definitivo e accettate dall'Amministrazione in termini di compensazioni economiche e di ridefinizione dei tempi stabiliti contrattualmente per l'esecuzione dei servizi e dei lavori di appalto. Così come l'eventuale necessità da parte dell'Impresa Appaltatrice di acquisire ulteriori pareri dagli Enti Competenti per opere di miglioria o varianti al progetto definitivo, in sede di progettazione esecutiva non può costituire motivo di richiesta di proroga dei tempi o per formulare riserve.

#### **ART. 1.12**

##### **INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO**

Resta inteso che le opere oggetto del presente appalto dovranno essere costruite a regola d'arte, finite, complete e funzionali in ogni loro parte. L'interpretazione delle clausole contrattuali e delle disposizioni del presente capitolato, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli artt. da 1362 a 1369 del Codice Civile. In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario. 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. Nel caso che uno stesso o più atti contrattuali di cui all'art. 1.13 del presente capitolato prescrivano prestazioni alternative o discordanti, l'Appaltatore adempie eseguendo le prestazioni secondo la scelta del Committente e/o del Direttore dei Lavori; questa norma si applica anche nel caso in cui le dimensioni o le caratteristiche delle opere risultino da disegni redatti in scala diversa e/o nella stessa scala. Qualora risultassero discordanze tra le prescrizioni di Capitolato, gli elaborati di progetto ad esso allegati ed in particolare non fossero state considerate alcune parti di impianto o di tipi di materiali, resta insindacabile facoltà della Direzione lavori decidere il tipo e le dimensioni delle opere necessarie alla funzionalità degli impianti, senza che l'Appaltatore possa pretendere compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie. L'Appaltatore ha inoltre obbligo di esaminare il progetto ai fini di una corretta formulazione dell'offerta ed avere precisa cognizione di passaggi, modalità di posa, finiture, e quant'altro necessario ad una fornitura completa in ogni sua parte.

#### **ART.1.13**

##### **DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO**

Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:

- a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145 nelle parti ancora vigenti alla data di pubblicazione del bando;
- b) l'offerta dell'Appaltatore aggiudicatario con relativa lista dei prezzi unitari offerti, la dichiarazione resa in sede di offerta ai sensi dell'art. 106, comma 2 del DPR 207/2010, il verbale redatto in contraddittorio con il RUP ai sensi dell'art.106, comma 3 del medesimo DPR 207/2010 e la dichiarazione dello stesso relativa alle lavorazioni da subappaltare;
- c) il presente Capitolato Speciale d'Appalto: Norme Generali, comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
- d) tutti i documenti e gli elaborati grafici del progetto definitivo così come elencati negli allegati al presente documento;
- e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 e all'allegato XV, del decreto legislativo n. 81 del 2008 e le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti;
- f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti e all'allegato XV, del decreto legislativo n. 81 del 2008;
- g) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del D.P.R. 207/2010;

Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici in Sicilia ed in particolare:

- a) la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;
- b) il Codice dei contratti, approvato con decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163 e successive modifiche ed integrazioni;
- c) il regolamento generale approvato con D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554, per quanto applicabile in forza dell'art.357 del D.P.R. 207/2010;
- d) il d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 recante il Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE» per quanto non in contrasto con la L.R. 12 luglio 2011, n.12
- e) il D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche ed integrazioni;

Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

- a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
- b) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

#### **ART. 1.14**

##### **DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO**

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.

Ai sensi dell'articolo 106, comma 3, del DPR 207/2010, l'Appaltatore dà atto, senza riserva alcuna:

- a) della accessibilità delle aree e degli immobili interessati dai lavori secondo le indicazioni risultanti dagli elaborati progettuali risultanti dalla procedura di aggiudicazione;
- b) alla assenza di impedimenti sopravvenuti rispetto agli accertamenti effettuati prima dell'approvazione del progetto originario;

c) alla conseguente realizzabilità del progetto anche in relazione al terreno, al tracciamento, al sottosuolo ed a quanto altro occorre per l'esecuzione dei lavori;  
che, come da apposito verbale sottoscritto col R.U.P., consentono l'immediata redazione della progettazione esecutiva e la successiva immediata esecuzione dei lavori.

L'impresa appaltatrice con la sottoscrizione del contratto, dichiara espressamente di:

- ammettere in qualsiasi momento l'accesso al cantiere del personale preposto al controllo ed alla alta sorveglianza dei lavori in appalto;
- adeguarsi e avere preso in considerazione nell'offerta che le esigenze della Stazione Appaltante sono prevalenti sulle esigenze dell'impresa e pertanto non saranno ammesse in tal senso riserve;

#### **ART. 1.15**

##### **ESSENZIALITÀ DELLE CLAUSOLE - CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO**

Con la partecipazione alla gara l'Appaltatore dichiara espressamente che tutte le clausole e condizioni previste nel Contratto di Appalto, nel presente documento e in tutti gli altri documenti che del contratto fanno parte integrante, hanno carattere di essenzialità. L'Appaltatore, accettando di eseguire il contratto di appalto, conferma senza riserva alcuna la dichiarazione resa in sede di offerta ai sensi dell'art. 106, comma 2 del DPR 207/2010. Tale dichiarazione fa parte integrante del presente documento. Ai sensi dell'art. 106, comma 3 del DPR 207/2010, in nessun caso si procederà alla stipulazione del contratto se il Responsabile del Procedimento e l'Appaltatore non abbiano concordemente dato atto, con verbale da entrambi sottoscritto, del permanere delle condizioni che consentono l'immediata esecuzione dei lavori di cui al precedente art. 9. L'Appaltatore dichiara altresì di essersi recato sul luogo dove debbono eseguirsi i lavori e nelle aree adiacenti e di aver valutato l'influenza e gli oneri conseguenti sull'andamento e sul costo dei lavori, e pertanto di:

- aver preso conoscenza delle condizioni locali, delle cave, dei campioni e dei mercati di approvvigionamento dei materiali, nonché di tutte le circostanze generali e particolari che possano aver influito sulla determinazione dei prezzi e delle condizioni contrattuali e che possano influire sull'esecuzione dell'opera;
- di avere accertato le condizioni di viabilità, di accesso, di impianto del cantiere, dell'esistenza di discariche autorizzate, e le condizioni del suolo su cui dovrà sorgere l'opera;
- di aver esaminato minuziosamente e dettagliatamente il progetto definitivo posto a base della gara, sotto il profilo tecnico e delle regole dell'arte, anche in merito al terreno di fondazione e ai particolari costruttivi, riconoscendo a norma di legge e a regola d'arte, e di conseguenza perfettamente eseguibile senza che si possano verificare vizi successivi alla ultimazione dei lavori;
- di aver effettuato una verifica della disponibilità della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori, oggetto dell'appalto, nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori posti in appalto;
- di avere attentamente vagliato tutte le indicazioni e le clausole del presente documento, in modo particolare quelle riguardanti gli obblighi e responsabilità dell'Appaltatore. L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante la redazione del progetto esecutivo e l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o sopravvenienza di elementi ulteriori, a meno che tali nuovi elementi appartengano alla categoria delle cause di forza maggiore.

#### **ART. 1.16**

##### **MORTE O FALLIMENTO DELL'APPALTATORE**

Salvo quanto disposto dal successivo comma, in caso di morte o fallimento dell'appaltatore il contratto d'appalto si intende risolto ai sensi dell'art.1.74 del presente capitolato. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli articoli 136 e 138 del Codice dei contratti. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di un'impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'articolo 37 del Codice dei contratti modificato dall'art. 2, comma 1, lettera i), d.lgs. n. 113 del 2007. In alternativa, trova applicazione quanto disposto dall'art. 140 del medesimo D.Lgs. n. 163/2006.

#### **ART. 1.17**

##### **RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE E DOMICILIO; DIRETTORE DI CANTIERE**

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

Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione



appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori e il Coordinatore alla Sicurezza in fase di esecuzione dei lavori hanno il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, 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. Ogni variazione del domicilio di cui al paragrafo 1, o delle persona di cui ai paragrafi 2, 3 o 4, del presente articolo, deve essere tempestivamente notificata Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato. Il Direttore di Cantiere dovrà essere persona regolarmente abilitata alla professione, ingegnere, architetto, geometra, perito industriale.

#### **ART. 1.18**

##### **NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE**

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici dei progetti definitivo, integrato o modificato dall'aggiudicatario, ed esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.

#### **ART. 1.19**

##### **CEDIBILITÀ DEL CONTRATTO**

Il contratto d'appalto, di cui al presente capitolato, non è cedibile, pena l'immediata risoluzione automatica, in ottemperanza alle condizioni di cui al art. 116 del D.Lgs. n. 163/2006.

#### **ART. 1.20**

##### **TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI**

Il trattamento dei dati personali avverrà, ai sensi della legge 196/03 e successive modifiche, laddove necessario per l'esecuzione di obblighi derivanti dal presente contratto e in attuazione degli obblighi previsti dalla legislazione vigente nella piena tutela dei diritti dei concorrenti e della loro riservatezza.

#### **ART. 1.21**

##### **CONVENZIONI EUROPEE IN MATERIA DI VALUTA E TERMINI**

Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore in cifra assoluta indicano la denominazione in euro. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore contenuto in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, devono intendersi I.V.A. esclusa. Tutti i termini di cui al presente capitolato d'oneri, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

#### **ART. 1.22**

##### **STIPULAZIONE DEL CONTRATTO**

La stipulazione del contratto ha luogo entro 45 (quarantacinque giorni) dalla data dell'efficacia dell'aggiudicazione definitiva, il tutto conformemente a quanto disposto dall'art. 11, commi 9 e 10, del D.Lgs. n. 163/2006 o dalla data di approvazione del progetto definitivo, integrato e modificato dall'impresa, da parte della stazione appaltante, qualora le modifiche ed integrazioni richiedano l'acquisizione di pareri, nulla osta e/o autorizzazioni da parti di Organi o Enti esterni alla stessa stazione appaltante. Tutte le spese relative al contratto saranno a totale carico dell'Appaltatore.

#### **ART. 1.23**

##### **PROGETTAZIONE ESECUTIVA**

1.L'attività dovrà iniziare a seguito dell'ordine di servizio del R.U.P. dopo la stipula del contratto e da tale data decorreranno tutti i termini. Il R.U.P. può ordinare l'avvio delle attività anche prima

della stipulazione del contratto nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare, ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari; la motivazione dell'urgenza è riportata nell'ordine di servizio.

2. Il Committente si riserva, nei limiti di quanto disposto dall'art. 132 del D.Lgs. 163/2006 e successive modifiche ed integrazioni, l'insindacabile facoltà di richiedere in sede di progettazione esecutiva, modifiche al progetto, in relazione alle proprie esigenze organizzative e funzionali, nell'interesse della buona riuscita dei lavori, senza che ciò possa comportare oneri aggiuntivi a quelli previsti per la progettazione stessa. Eventuali conseguenti variazioni dell'importo dei lavori, verranno valutate ai sensi del successivo paragrafo 4.

3. Eventuali variazioni quantitative o qualitative previste nel progetto esecutivo o offerte in sede di gara, rispetto alle lavorazioni previste nel progetto definitivo aggiudicato, non possono prevedere un aumento dell'importo complessivo dei lavori, né possono variare la qualità dell'esecuzione, dei materiali, delle prestazioni e ogni aspetto tecnico, che resta fisso e invariabile rispetto a quanto previsto dal progetto definitivo modificato ed integrato dall'appaltatore in fase di gara. È fatto salvo esclusivamente quanto disposto dal successivo paragrafo 4. In ogni caso l'appaltatore dovrà segnalare per iscritto la necessità di procedere all'introduzione di varianti motivandole dettagliatamente, la Stazione appaltante procederà quindi all'accertamento delle cause, condizioni e presupposti che hanno dato luogo alle variazioni proposte e comunicherà l'assenso alle variazioni mediante atto scritto comunicato tempestivamente all'appaltatore entro la data di approvazione del progetto esecutivo.

4. Nel caso in cui si verifichi una delle ipotesi di cui all'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c), d) del D.Lgs. 163/2006 e successive modifiche ed integrazioni, oppure nel caso di errori od omissioni riscontrati nel progetto definitivo modificato ed integrato dall'appaltatore in fase di gara, le variazioni da apportarsi al progetto esecutivo sono valutate in base ai prezzi contrattuali con le modalità previste dal capitolato generale d'appalto e, se del caso, a mezzo di formazione di nuovi prezzi, ricavati ai sensi dell'articolo 163 del DPR 207/2010. La Stazione appaltante procede all'accertamento delle cause, condizioni e presupposti che hanno dato luogo alle variazioni nonché al concordamento dei nuovi prezzi entro 30 (trenta) giorni dall'accertamento della necessità di introdurre nel progetto esecutivo la variazione al progetto definitivo.

L'assenso alla variante da parte della Stazione appaltante avviene mediante atto scritto comunicato tempestivamente all'appaltatore; con tale assenso può essere riconosciuta motivatamente protrazione del termine di cui al paragrafo 7 previsto per la presentazione del progetto. Tale protrazione deve essere adeguata alla complessità e importanza delle modifiche da introdurre al progetto ma non può comunque essere superiore ad un quarto del termine previsto inizialmente.

5. Resta altresì inteso che laddove le varianti previste al paragrafo 4 che precede, eccedessero il 20% dell'importo contrattuale considerate nella loro totalità, l'Amministrazione potrà procedere alla risoluzione del contratto, indicando una nuova gara alla quale è invitato l'aggiudicatario iniziale.

6. L'appaltatore, in sede di redazione del progetto esecutivo, assume l'obbligo di totale verifica della progettazione definitiva modificata ed integrata dall'appaltatore in fase di gara, con l'ulteriore obbligo di segnalare ogni errore o carenza e di porvi rimedio nei termini previsti nei commi che precedono. Approvato il progetto esecutivo l'appaltatore non potrà assumere, in ragione degli impegni assunti nel presente comma, che errori carenze o deficienze del medesimo esecutivo siano imputabili, in tutto o in parte, ai precedenti livelli di progettazione. Qualora il progettista dell'esecutivo ne ravvisi la necessità, l'appaltatore, previa informazione al responsabile del procedimento perché possa eventualmente disporre la presenza del direttore dei lavori, provvede all'effettuazione di studi o indagini di maggior dettaglio o verifica rispetto a quelli utilizzati per la redazione del progetto definitivo, senza che ciò comporti compenso aggiuntivo alcuno a favore dell'affidatario. Il progetto esecutivo non può prevedere alcuna variazione alla qualità e alle quantità delle lavorazioni previste nel progetto definitivo risultante dall'aggiudicazione definitiva, salvo quanto disposto dal paragrafo 4. Sono altresì ammesse le variazioni qualitative e quantitative, contenute entro il cinque per cento dell'appalto, che non incidano su eventuali prescrizioni degli enti competenti e che non comportino un aumento dell'importo contrattuale.

7. La progettazione esecutiva, completa in ogni sua parte, unitamente agli eventuali studi, indagini e verifiche supplementari, deve essere consegnata alla Stazione appaltante entro 60 (SESSANTA) giorni dall'avvio delle attività di cui al paragrafo 1. La stazione appaltante potrà richiedere modifiche o integrazioni alla progettazione senza che ciò possa comportare compensi aggiuntivi per l'appaltatore stesso.

8. Alla scadenza del termine stabilito nel precedente comma 7, l'Appaltatore dovrà consegnare alla committenza due copie cartacee e digitali del progetto esecutivo completo.

9. La committenza sottoporrà a verifica tale documentazione a tal fine potrà anche avvalersi della

consulenza di un organismo di controllo accreditato ai sensi della norma europea UNI CEI EN 45004 (o 17020), così come prescritto dall'art. 112 del Dlgs 163/06 e, anche sentiti i progettisti del progetto definitivo, entro 20 (venti) giorni dalla data di ricezione del progetto esecutivo, formulerà le proprie osservazioni in merito all'approvazione del progetto.

10. L'appaltatore, entro 5 (cinque) giorni dalla data di ricezione di tali osservazioni, che potrà avvenire anche via fax, è tenuto a revisionare ed integrare il progetto esecutivo come richiesto e a riconsegnare alla committenza tre copie cartacee e digitali del progetto esecutivo completo revisionato.

11. La committenza, entro 30 (trenta) giorni dalla data di ricezione del progetto esecutivo revisionato, si esprimerà in merito all'approvabilità del progetto.

12. Qualora il progetto esecutivo risulti approvabile, l'appaltatore è tenuto, entro 5 (cinque) giorni dalla comunicazione ufficiale di approvazione del progetto da parte della committenza, che potrà avvenire anche via fax, a consegnare alla committenza stessa altre tre copie digitali e cartacee dell'intero progetto approvato al fine della eventuale sottoposizione del progetto all'approvazione di eventuali altri Organi o Enti chiamati ad esprimersi.

13. Qualora il progetto revisionato ancora non risulti, secondo motivata disamina, meritevole di approvazione, la committenza formulerà le proprie osservazioni e l'appaltatore sarà tenuto a provvedere alla revisione del progetto fino ad avvenuta approvazione dello stesso, mentre la committenza avrà sempre a disposizione almeno 20 (venti) giorni per la valutazione delle revisioni eventualmente introdotte dall'appaltatore. In questo caso verranno applicate le penali previste in caso di ritardi nella progettazione (art. 1.24) e potrà eventualmente disporre la risoluzione del contratto.

14. Qualora il progettista dell'esecutivo ne ravvisi la necessità, l'affidatario, previa informazione al responsabile del procedimento perché possa eventualmente disporre la presenza del direttore dei lavori, provvede all'effettuazione di studi o indagini di maggior dettaglio o verifica rispetto a quelli utilizzati per la redazione del progetto definitivo, senza che ciò comporti compenso aggiuntivo alcuno a favore dell'affidatario, quali, ad esempio:

- Sondaggi a carotaggio continuo e prelievo dei campioni necessari per l'esecuzione di prove di laboratorio per la caratterizzazione geotecnica del sito, nonché dove sia ritenuto opportuno e necessario;
- Prove di caratterizzazione meccanica dei materiali utilizzati per l'edificio esistente.
- Ulteriori rilievi plano-altimetrico di dettaglio.

15. Qualora il R.U.P. richieda ulteriori studi, indagini e verifiche di maggior dettaglio oltre a quelli di cui al paragrafo precedente, ciò non comporta compenso aggiuntivo alcuno a favore dell'appaltatore, tuttavia il R.U.P. può concedere motivatamente una prorogazione del termine di cui al paragrafo 7, strettamente necessaria all'esecuzione delle nuove indagini.

16. La Stazione appaltante ha la facoltà di individuare un soggetto preposto al controllo (staff tecnico di alta sorveglianza con a capo un responsabile) che avrà il compito della vigilanza sulla corretta esecuzione del contratto durante la fase di redazione del progetto esecutivo. Tale soggetto potrà accedere in qualsiasi momento al luogo ove si svolgerà la progettazione esecutiva che l'Appaltatore avrà l'obbligo di indicare a semplice richiesta da parte dell'organo di vigilanza per effettuare le verifiche che riterrà opportune. L'appaltatore dovrà relazionare alla Stazione Appaltante sullo stato di avanzamento della progettazione allo scadere del settimo oltre che del quindicesimo e ventunesimo giorno dal termine di cui al comma 1 producendo la relativa documentazione. Nella relazione l'Appaltatore è tenuto a specificare l'attività di redazione del progetto indicando le risorse utilizzate, le rispettive mansioni e lo stato di avanzamento della progettazione in termini percentuali con indicazione delle incidenze per categoria di lavoro. Allo scadere del 15° e 21° giorno a decorrere dai termini di cui al paragrafo 1, la Stazione Appaltante effettuerà una revisione generale del progetto e potrà impartire eventuali prescrizioni che dovranno essere accolte dalla Ditta e senza alcuna riserva. Le prescrizioni e variazioni richieste dalla Stazione Appaltante, in occasione delle verifiche di cui al capoverso precedente, non potranno comportare, a nessun titolo, prolungamento dei termini contrattuali di cui al precedente paragrafo 7, salvo per quanto già disposto dal precedente paragrafo 15.

17. L'appaltatore sarà tenuto anche alla redazione di integrazioni o variazioni richieste dal RUP al fine all'ottenimento di pareri e/o autorizzazioni e/o nulla-osta di Organi o Enti chiamati eventualmente ad esprimersi sul progetto esecutivo e/o sul progetto definitivo modificato ed integrato durante l'espletamento della gara d'appalto.

18. Per il progetto delle strutture è necessario procedere al deposito del progetto presso il competente ufficio provinciale del Genio Civile. La relativa pratica, istruita a cura e spese dell'appaltatore, dovrà essere trasmessa al competente ufficio solo tramite la stazione appaltante.

19. L'appaltatore dovrà inoltre predisporre a propria spesa tutte le pratiche necessarie per l'inoltro della documentazione tecnica richiesta da Organi o Enti preposti al rilascio di pareri, autorizzazioni,

nulla-osta, certificazioni e/o collaudi inerenti gli impianti in appalto.

20.L'Appaltatore è tenuto a tutti gli adempimenti, nei confronti delle Autorità Amministrative, Enti ed Associazioni aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere e di rilasciare licenze di esercizio quali: VV.F., Società Concessionarie di Pubblici Servizi, E.N.E.L., Telecom, Comune, Provincia, Regione, etc. compreso l'espletamento di qualsiasi pratica per la richiesta delle autorizzazioni di competenza dei suddetti Enti e per il coordinamento delle visite o controlli eventualmente disposti dagli stessi.

21.L'appaltatore dovrà produrre il Piano di Sicurezza e Coordinamento in fase di Progettazione, nell'ambito del quale dovranno essere giustificati, mediante apposito computo metrico, i costi della sicurezza.

#### **ART. 1.24**

##### **RITARDO NELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA**

Fermo restando quanto previsto dall'articolo 1.35, comma 1, nel caso di mancato rispetto del termine per la consegna del progetto esecutivo previsto dall'articolo 1.23, comma 7, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale nella misura prevista dall'art. 1.32, comma 1.

#### **ART. 1.25**

##### **CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI**

1.L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la comunicazione da parte della Stazione Appaltante dell'approvazione del progetto esecutivo, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale. Le citate comunicazioni potranno essere fatte anche solo a mezzo fax.

2.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 nuovo termine perentorio 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.

3.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 un originale del DURC in data non anteriore a tre mesi da quella del verbale di consegna; il DURC è altresì acquisito dalla Stazione appaltante in occasione di ciascun pagamento in acconto o a saldo, in relazione anche alle eventuali imprese subappaltatrici che abbiano personale dipendente.

4.Le disposizioni sulla consegna si applicano anche alle singole consegne frazionate, relative alle singole parti di lavoro nelle quali questo sia frazionato, come eventualmente previsto in sede di stesura del progetto esecutivo, oppure 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, come previsto dall'art. 154, comma 6, del DPR 207/2010, se non diversamente consensualmente determinati. Il par.2 del presente articolo si applica anche alle singole parti consegnate, qualora l'urgenza sia limitata all'esecuzione di alcune di esse. Al riguardo, resta sin d'ora stabilito e convenuto che in ragione delle modalità di consegna frazionata come sopra pattuite, troverà applicazione l'art. 154, comma 7, del Dpr 207/2010 e non vi potranno essere domande da parte dell'appaltatore di oneri o compensi, superiori ulteriori a quelli convenuti, fatta salva l'applicazione della disciplina dell'ultima parte dello stesso comma 7 dell'art. 154 e dell'art. 158 del citato regolamento.

#### **ART. 1.26**

##### **ORDINE DEI LAVORI**

L'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più opportuno per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché essi siano eseguiti a perfetta regola d'arte e seguendo quanto prescritto nei disegni di progetto, nelle Specifiche Tecniche e nelle corrispondenti voci dell'elenco. In genere, tutte le varie categorie di lavori si svolgeranno nell'ordine di gradualità indicato dal cronoprogramma allegato al presente Capitolato e che l'Appaltatore è obbligato a sviluppare ed aggiornare in forma esecutiva ed a sottoporlo all'approvazione della D.L. Qualora particolari circostanze richiedessero di conferire all'andamento dei lavori una diversa gradualità, la D.L. ha facoltà di impartire disposizioni diverse, nell'interesse della buona riuscita dei lavori, mediante ordini di servizio per iscritto, senza che l'Appaltatore possa muovere eccezioni al riguardo e pretendere indennizzi di sorta.

#### **ART. 1.27**

##### **TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI**

1. Salvo quanto disposto dall'art. 1.30 comma 7 del presente capitolato, il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **mesi 22 (mesi ventidue)** naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori ai sensi dell'articolo 1.25.
2. I lavori si intendono ultimati dal momento in cui saranno suscettibili di essere dichiarati agibili dagli Organi ed Enti competenti.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del crono-programma dei lavori, automaticamente adeguato, in ogni sua fase, Il crono-programma 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 oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo, riferito alla sola parte funzionale delle opere.
4. Il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 1.33 è redatto sulla base del termine contrattuale per ultimare i lavori, come offerto dall'Appaltatore in sede di gara.

#### **ART. 1.28**

##### **LAVORO NOTTURNO E FESTIVO**

Tutte le lavorazioni da eseguirsi in giorni festivi e/o durante le ore notturne si intendono compensate a corpo come da voce in lista prezzi unitari ancorché non allegata al contratto. Tale prezzo compensa anche tutti i maggiori oneri derivanti all'Appaltatore per i mezzi d'opera aggiuntivi richiesti dalla D.L. e dal Coordinatore della Sicurezza alla Esecuzione dei lavori per garantire il termine di ogni fase delle lavorazioni.

#### **ART. 1.29**

##### **PROROGHE**

1. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 1.27, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui all'articolo 1.27.
2. In deroga a quanto previsto al paragrafo 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 1.27, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata al R.U.P., che acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del R.U.P.
5. Nei casi di cui al paragrafo 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 1.27, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui al presente articolo costituisce rigetto della richiesta.
7. Trova altresì applicazione l'articolo 159 del D.P.R. 207/2010.
8. Le disposizioni del presente articolo si applicano anche ad eventuali proroghe parziali relative alle soglie temporali intermedie previste dal programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 1.33; in tal caso per termine di ultimazione di cui all'articolo 1.27 si intende il termine intermedio previsto dal predetto articolo 1.33, comma 1 e il periodo di proroga è proporzionato all'importo dei lavori per l'ultimazione dei quali è concessa la proroga.

#### **ART. 1.30**

##### **SOSPENSIONI ORDINATE DAL DIRETTORE DEI LAVORI**

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

- b) l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;
  - c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; qualora il R.U.P. non si pronunci entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante.
4. Qualora l'appaltatore non intervenga alla firma del verbale di sospensione o rifiuti di sottoscriverlo, oppure apponga sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 190 del D.P.R. 207/2010.
5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. 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 R.U.P.
6. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al R.U.P., qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
7. Non appena cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e, salvo che la sospensione sia stata dovuta a cause attribuibili all'appaltatore, il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.
8. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni di cui ai precedenti paragrafi 3 e 4.
9. Le disposizioni del presente articolo si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 1.33.

#### **ART. 1.31**

##### **SOSPENSIONI ORDINATE DAL R.U.P.**

1. Il R.U.P. può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità eventualmente palesata e ritenuta di assoluta validità ai sensi del D.P.R. 207/2010; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore ed al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.
3. Per quanto non diversamente disposto dal presente articolo, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni dell'articolo 1.30, commi 2, 4, 7, 8 e 9, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
4. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 1.27, o comunque quando superino 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

#### **ART. 1.32**

##### **PENALI IN CASO DI RITARDO**

1. Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo 1 per mille (euro uno ogni mille euro) dell'importo contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al paragrafo 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
- a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'articolo 1.25;
  - b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
  - c) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non

- accettabili o danneggiati.
- d) nel rispetto delle scadenze intermedie.
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a) e d), 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 di cui all'articolo 1.33 o il termine finale di consegna dell'opera quanto alle sole penali di cui alla lettera d).
4. 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.
5. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei precedenti paragrafi 1 e 2 non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 1.35, in materia di risoluzione del contratto.
6. 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. 1.33**

#### **PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE E CRONOPROGRAMMA**

1. Entro 10 (dieci) giorni dall'approvazione del progetto esecutivo, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predisponde e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione. **Il programma esecutivo redatto dall'appaltatore dovrà prevedere cinque scadenze temporali intermedie, in particolare ed indicativamente dopo 60 gg, 160 gg, 230 gg, 410 gg dall'inizio dei lavori;** in corrispondenza di tali scadenze la direzione lavori verificherà il rispetto del crono-programma prodotto dall'affidatario in sede di stipula del contratto e qualora venga accertato un ritardo nei tempi di esecuzione, troverà applicazione la penale di cui all'art. 27 comma 1.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore, sempre aggiornato con l'andamento effettivo dei lavori, 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 appaltante;
  - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
  - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
  - e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92 del D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81. 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.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma prodotto dall'appaltatore in fase di sviluppo del progetto esecutivo e approvato contestualmente al progetto esecutivo stesso dalla Stazione appaltante; tale cronoprogramma può essere integrato dal programma esecutivo presentato dall'appaltatore alla direzione lavori prima dell'inizio dei lavori, e anche modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al precedente paragrafo 2.

**ART. 1.34**  
**INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE**

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dell'attività di progettazione esecutiva:
  - a) la necessità di rilievi, indagini, sondaggi, accertamenti o altri adempimenti simili, già previsti nel presente capitolato speciale o che l'appaltatore o i progettisti dell'appaltatore ritenessero di dover effettuare per procedere alla progettazione esecutiva, salvo che si tratti di adempimenti imprevisi ordinati esplicitamente dal R.U.P. per i quali è concessa la proroga ai sensi dell'articolo 1.23, comma 15;
  - b) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
  - c) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i progettisti che devono redigere o redigono il progetto esecutivo.
2. 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;
  - f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
  - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
  - h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal R.U.P. per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
  - i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'art.14 del D.Lgs. 81/2008.
3. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
4. Non costituiscono altresì motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione la mancata o la ritardata consegna del progetto esecutivo alla Stazione appaltante, né gli inconvenienti, gli errori e le omissioni nella progettazione esecutiva.
5. Le cause di cui ai precedenti paragrafi 1, 2, 3 e 4 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 1.29, per la richiesta di sospensione dei lavori di cui all'articolo 1.30, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 1.32 e, sussistendone i presupposti, possono comportare la risoluzione del contratto ai sensi degli artt. 1.35 e 1.74.

**ART. 1.35**  
**SCIoglimento E RISOLUZIONE DEL CONTRATTO**

1. L'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per la presentazione del progetto esecutivo ai sensi dell'articolo 1.23, comma 7, superiore a 30 (trenta) giorni naturali consecutivi, produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti, per grave inadempimento dell'appaltatore, senza necessità di messa in mora, diffida o altro adempimento.
2. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori o delle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a 150



(centocinquanta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti.

3. La risoluzione del contratto ai sensi del precedente paragrafo 2 trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.

4. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 1.32, comma 1, è computata sul periodo 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 con la messa in mora di cui al precedente paragrafo 3.

5. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

In tutti quei casi previsti dall'Art. 21 della Legge 13 settembre 1982 n. 646, successive integrazioni e modifiche, nonché dagli artt. 135 e 136 del Dlgs. 163/2006, il Committente ha facoltà di procedere alla risoluzione del contratto od all'esecuzione d'ufficio dei lavori a maggiori spese dell'Appaltatore.

La medesima facoltà avrà il Committente:

- a) quando si accertino gravi violazioni di legge da parte dell'Appaltatore in corso di contratto;
- b) quando l'Appaltatore non adotti i provvedimenti conseguenti agli ordini impartiti dalla D.L., facoltà che la Committente si è riservata con le disposizioni di cui all'art. 12 del Capitolato Speciale;
- c) quando l'Appaltatore non si attenga al programma operativo o sia in ritardo rispetto ad esso di un tempo superiore al periodo in cui è applicabile la penale, si vedano le disposizioni al art. 27 del presente capitolato spciale d'appalto in merito alle penali;
- d) quando l'Appaltatore per qualsiasi ragione non prevista sospenda l'esecuzione dei lavori;
- e) quando sopravvengano a carico dell'Appaltatore, dei suoi legali rappresentanti, soci e dirigenti, provvedimenti e/o procedimenti di cui alla vigente normativa in tema di lotta alla delinquenza mafiosa;
- f) inadempienza degli obblighi verso lavoratori dipendenti, irregolare posizione dei lavoratori, subappalti a terzi in genere;
- g) nel caso di gravi e ripetute violazioni del piano di sicurezza, previa formale costituzione di mora;
- h) irregolare assegnazione dei subappalti.

Ogni contestazione in merito alla legittimità del provvedimento di risoluzione del contratto o di esecuzione d'ufficio dei lavori potrà riguardare soltanto il risarcimento del danno e non l'annullamento del provvedimento adottato dal Committente e non potrà essere invocata dall'Appaltatore stesso per rifiutare o ritardare l'adempimento dell'obbligo di consegnare immediatamente i lavori ed i cantieri nello stato in cui si trovano.

#### **ART. 1.36**

##### **MANCATA APPROVAZIONE DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA**

1. Qualora il progetto esecutivo redatto a cura dell'appaltatore non sia ritenuto meritevole di approvazione, il contratto è risolto per inadempimento dell'appaltatore medesimo. In tal caso nulla è dovuto all'appaltatore per le spese di progettazione esecutiva sostenute.
2. Non è meritevole di approvazione il progetto esecutivo:
  - a) che si discosti dalla progettazione definitiva allegata al contratto in modo da compromettere, anche parzialmente, le finalità dell'intervento, il suo costo o altri elementi significativi dello stesso progetto definitivo;
  - b) che sia in contrasto con norme di legge o di regolamento in materia edilizia, urbanistica, di sicurezza, igienico sanitaria, superamento delle barriere architettoniche o altre norme speciali;
  - c) che sia redatto in violazione di norme tecniche di settore, con particolare riguardo alle parti in sotto-suolo, alle parti strutturali e a quelle impiantistiche;
  - d) che, secondo le normali cognizioni tecniche dei titolari dei servizi di ingegneria e architettura, non illustri compiutamente i lavori da eseguire o li illustri in modo non idoneo alla loro immediata esecuzione;
  - e) nel quale si riscontrino errori od omissioni progettuali come definite dalla Legge;
  - f) che, in ogni altro caso, comporti una sua attuazione in forma diversa o in tempi diversi rispetto

a quanto previsto dalla progettazione definitiva.

3. In ogni altro caso di mancata approvazione del progetto esecutivo, per cause non imputabili all'appaltatore, la Stazione appaltante recede dal contratto e, in deroga a quanto previsto dall'articolo 134 del Codice dei contratti pubblici, all'appaltatore sono riconosciuti i seguenti importi:
  - a) le spese contrattuali sostenute, ai sensi dell'articolo 139 del D.P.R.207/2010;
  - b) le spese per la progettazione esecutiva come determinate nei documenti di gara;
  - c) altre spese eventualmente sostenute e adeguatamente documentate, comunque in misura non superiore a quanto previsto dall'articolo 157, comma 1, del D.P.R. 207/2010.

#### **TITOLO 5**

### **DISCIPLINA ECONOMICA DELLA PROGETTAZIONE E DEI LAVORI**

#### **ART. 1.37**

##### **ANTICIPAZIONE**

Ai sensi dell'articolo 5, comma 1, del decreto-legge 28 marzo 1997, n. 79, convertito con modificazioni dalla legge 28 maggio 1997, n. 140, non è dovuta alcuna anticipazione

#### **ART. 1.38**

##### **PAGAMENTO DEL CORRISPETTIVO PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA**

1. Ai sensi dell'articolo 169, comma 8, del D.P.R. 207/2010, la Stazione appaltante provvede al pagamento del corrispettivo contrattuale per la progettazione esecutiva, a favore dell'appaltatore, con le seguenti modalità:
  - a) un primo acconto, pari al 40 % (quaranta per cento) all'atto della verifica del progetto esecutivo secondo quanto previsto dalla parte II, titolo II, capo II, del DPR. 207/2010;
  - b) il saldo, all'approvazione del progetto esecutivo da parte della Stazione appaltante.  
I pagamenti saranno effettuati ai sensi delle vigenti disposizioni di legge. Le fatture potranno essere emesse solo dopo il verificarsi delle condizioni di cui ai precedenti punti a) e b).
2. Qualora la progettazione esecutiva sia stata eseguita da progettisti indicati o associati all'appaltatore in sede di gara, comunque non facenti parte del suo staff tecnico di cui all'articolo 25, comma 7, del D.P.R. n. 34 del 2000, il pagamento dei corrispettivi di cui al comma 1 può essere effettuato da parte della Stazione appaltante:
  - a) a favore dell'appaltatore a condizione che questi presenti le fatture quietanziate da parte dei progettisti, entro i successivi 15 giorni, pena la trattenuta del medesimo importo sul primo pagamento utile a suo favore;
  - b) direttamente a favore dei progettisti, a condizione che costoro presentino la richiesta corredata da apposita autorizzazione scritta dell'appaltatore.
3. I pagamenti di cui al comma 1 sono subordinati al mancato verificarsi di errori od omissioni progettuali ed alla costituzione della polizza ex art.111 del D.Lgs. 163/2006 e successive modifiche ed integrazioni.
4. Sul corrispettivo della progettazione esecutiva non è prevista alcuna ritenuta di garanzia; trova applicazione l'articolo 1.39, comma 7.

#### **ART. 1.39**

##### **PAGAMENTI IN ACCONTO**

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 1.45, 1.46, 1.47 e 1.48, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa degli oneri per la sicurezza e al netto della ritenuta di cui al comma 2, e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti, raggiungono un importo non inferiore **a euro 80.000 (euro ottantamila/00)**.
2. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento, ai sensi dell'articolo 4, comma 3, del D.P.R. 207/2010, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del D.P.R. 207/2010, il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il .....» con l'indicazione della data di chiusura.
4. Entro lo stesso termine di cui al precedente paragrafo 3 il R.U.P. emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del D.P.R. 207/2010, il quale deve esplicitamente contenere il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui al paragrafo 3, con l'indicazione della data di emissione.
5. 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 paragrafo 1.

6. La rata di ultimazione potrà essere di qualunque importo. L'importo dei lavori residuo è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 1.40. Ai fini del presente comma per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

7. L'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata all'acquisizione del DURC ai sensi dell'art.6 del D.P.R. 207/2010 e all'esibizione da parte dell'appaltatore della documentazione attestante che la corretta esecuzione degli adempimenti relativi al versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente, dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti, nonché gli eventuali subappaltatori ai sensi degli articoli 1.69, commi 4, 5 e 6, e 1.70, commi 2 e 3, del presente Capitolato.

#### **ART. 1.40 PAGAMENTI A SALDO**

1. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile; il pagamento del saldo e delle le ritenute di cui all'articolo 1.39, comma 2, è disposto solo dopo che alla Stazione Appaltante sarà stato trasmesso dalla Commissione di Collaudo il certificato di collaudo tecnico amministrativo previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.

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

3. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

4. Ai sensi dell'articolo 6, del D.P.R. 207/2010, il pagamento a saldo è subordinato all'acquisizione del DURC (con le modalità ed i tempi previsti dal DPR.207/2010) e all'esibizione da parte dell'appaltatore della documentazione attestante che la corretta esecuzione degli adempimenti relativi al versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente, dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti, nonché gli eventuali subappaltatori ai sensi degli articoli 63, commi 4, 5 e 6, e 64, commi 2 e 3, del presente Capitolato.

#### **ART. 1.41 RITARDI NEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO**

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.

2. Non sono dovuti interessi per i primi 90 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.

3. Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.

4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione dell'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.

#### **ART. 1.42**

##### **RITARDI NEL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO**

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 1.40, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.
2. Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

#### **ART. 1.43**

##### **REVISIONE PREZZI**

Si applica la disciplina di cui all'art. 115 del Dlg. n. 163/2006.

#### **ART. 1.44**

##### **CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI**

1. In conformità a quanto disposto dall'art. 116 del codice dei contratti, è vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117 del Codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P.

#### **ART. 1.45**

##### **CONTO FINALE DEI LAVORI**

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 90 (novanta) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al R.U.P.
2. Col conto finale è accertato e proposto l'importo del saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di collaudo.
3. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di 15 (quindici) giorni; 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 R.U.P. formula in ogni caso una sua relazione al conto finale che verrà trasmessa alla Commissione di Collaudo per richiedere il collaudo tecnico amministrativo dell'opera.
4. Lo stato finale dei lavori è pagato alla stregua di uno stato di avanzamento lavori. Alla presentazione della fattura relativa al conto finale, l'appaltatore è tenuto a presentare garanzia fidejussoria pari all'importo del conto finale stesso ai sensi dell'art. 141, comma 9, del D. Lgs. 163/2006.

#### **ART.1.46**

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

La contabilità dei lavori e il conto finale sono tenuti e redatti in conformità a quanto previsto dall' art. 178 e seguenti del DPR 207/2010, osservate, in particolare, ai fini dell'apposizione di eccezioni, domande o riserve le modalità e le scadenze stabilite agli artt. 189, 190 e 201 dello stesso DPR. I documenti amministrativi contabili per l'accertamento dei lavori e delle somministrazioni in appalto sono:

- a) il giornale dei lavori;
- b) i libretti di misura delle lavorazioni e delle provviste;
- c) le liste settimanali;
- d) il registro di contabilità;
- e) il sommario del registro di contabilità;
- f) gli stati d'avanzamento dei lavori;
- g) i certificati per il pagamento delle rate di acconto;
- h) il conto finale e la relativa relazione.

#### **ART. 1.45**

##### **LAVORI A MISURA**

1. Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori, e per tali variazioni ricorrano le condizioni di cui all'articolo 43, comma 9, del D.P.R.207/2010, per cui risulti eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non sia possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere preventivate a misura. Le relative lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della perizia con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto

e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.

2. Nei casi di cui al comma 1, qualora le variazioni non siano valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".

3. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.

4. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.

5. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 1.4, comma 3, del presente capitolato speciale.

6. Gli eventuali oneri per la sicurezza che fossero individuati a misura in relazione alle variazioni di cui al comma 1, sono valutati sulla base dei relativi prezzi di elenco, oppure formati ai sensi del comma 2, con le relative quantità.

#### **ART. 1.46**

##### **LAVORI A CORPO**

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato 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 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 netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella Tabella "A", di cui all'Art. 1.6 del presente capitolato speciale, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito. Ciascuna di esse (categorie o sottocategorie) potrà essere inserita in contabilità solo se realizzate almeno alle aliquote del 25%, 50%, 75% e 100%.

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

5. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 1.2, comma 1, lettera c), come evidenziati all'ultimo rigo della tabella «A», integrante il capitolato speciale, sono valutati in base all'importo previsto negli atti progettuali e sul bando di gara. Di questi si intende contabilizzabile e di conseguenza liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito delle opere in via di realizzazione.

6. Ai fini della contabilizzazione del costo del lavoro non assoggettabile al ribasso ai sensi dell'art.81, comma 3bis, in fase di progettazione esecutiva l'impresa dovrà predisporre, con riferimento alla tabella «A», una tabella corrispondente delle principali categorie che compongono le lavorazioni attribuendo a tali categorie la quota in percentuale, rispetto al valore complessivo del costo del lavoro, risultante dal progetto definitivo a base di gara, in corrispondenza delle stesse categorie dovrà essere indicato l'importo del costo del personale in termini percentuali rispetto all'importo complessivo dello stesso. Detti valori devono essere desunti dall'elaborato allegato al progetto definitivo che riporta per ciascuna lavorazione prevista la percentuale di manodopera.

#### **ART. 1.47**

##### **LAVORI IN ECONOMIA CONTRATTUALI**

1. Il Responsabile del procedimento, su proposta motivata del Direttore dei Lavori, potrà ordinare l'esecuzione in economia di ulteriori lavorazioni, comprese nell'importo a base d'asta, per lavorazioni aggiuntive impreviste o complementari.

2. La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari offerti in sede di offerta, ancorché non materialmente allegati al contratto, per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dall'articolo 179 del

D.P.R.207/2010.

3. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 1.2, comma 1, lettera c) per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

4. Saranno contabilizzate "in economia" le eventuali prestazioni che verranno dalla Direzione Lavori esplicitamente richieste e preventivamente autorizzate in tale forma.

5. Per i lavori in economia, i macchinari, gli attrezzi ed i mezzi di trasporto dati a noleggio dovranno essere sempre in perfetta efficienza e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. La manodopera per i lavori in economia dovrà essere qualificata per i lavori da eseguire e provvista degli attrezzi necessari.

6. I prezzi relativi alla manodopera, ai materiali e noleggi saranno riconosciuti con le seguenti modalità:

- Manodopera - Per le prestazioni espressamente richieste di mano d'opera in economia si fa riferimento ai costi orari della provincia di Agrigento – manodopera sui quali non sarà applicato alcun ribasso d'asta;
- Materiali - Noli - Trasporti - Per la fornitura espressamente richiesta dei materiali a piè d'opera, noleggi, trasporti, etc. si fa riferimento al prezziario ufficiale del provveditorato regionale delle opere pubbliche per la Sicilia su cui sarà applicato il ribasso d'asta;
- Spese generali e utile d'impresa 25% su cui sarà applicato il ribasso d'asta offerto.

Fatta salva ogni diversa pattuizione prevista in contratto, l'Appaltatore ha l'obbligo di consegnare quotidianamente al Direttore Lavori le liste relative agli operai, mezzi d'opera e provviste somministrate e di sottoscrivere il riepilogo settimanale e/o mensile che, in base alle liste giornaliere, predisporrà il Direttore Lavori. Le somministrazioni, i noli e prestazioni non effettuate dall'Appaltatore nei modi e termini di cui sopra non saranno in alcun modo riconosciute.

#### **ART. 1.48**

#### **VALUTAZIONE DEI LAVORI**

1. I lavori saranno valutati con il prezzo "a corpo" esposto in contratto e che deve ritenersi accettato dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza ed a tutto suo rischio.

2. Nel prezzo contrattuale sono compresi e compensati sia tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali richiamati e specificati nel presente Capitolato e negli altri atti contrattuali sia gli obblighi ed oneri che, se pure non esplicitamente richiamati, devono intendersi come insiti e consequenziali nella esecuzione delle singole categorie di lavoro e del complesso delle opere, e comunque di ordine generale e necessari a dare i lavori compiuti in ogni loro parte e nei termini assegnati.

3. Pertanto l'Appaltatore, nel formulare la propria offerta, ha tenuto conto, oltre che di tutti gli oneri menzionati, anche di tutte le particolari lavorazioni, forniture e rifiniture eventuali che fossero state omesse negli atti e documenti del presente appalto, ma pur necessarie per rendere funzionali le opere, in ogni particolare e nel loro complesso, onde dare le opere appaltate complete e rispondenti sotto ogni aspetto al progetto ed allo scopo cui sono destinate.

4. Nel prezzo contrattuale si intende quindi sempre compresa e compensata ogni spesa principale ed accessoria, ogni fornitura, ogni consumo, l'intera manodopera specializzata, qualificata e comune, ogni carico, trasporto e scarico in ascesa e in discesa, ogni lavorazione e magistero per dare i lavori completamente ultimati nel modo prescritto e ciò anche quando non sia fatta esplicita dichiarazione negli atti d'appalto, tutti gli oneri ed obblighi derivanti, precisati nel presente Capitolato, ogni spesa generale nonché utile per l'Appaltatore.

5. Non sono considerate varianti gli interventi di dettaglio disposti dalla D.L., contenuti entro un importo del 5% dei corpi d'opera previsti nell'appalto (opere edili e impianto idrico-sanitario, sistemi antincendio, impianto di riscaldamento, etc.) e che non comportino un aumento della spesa prevista per la realizzazione dell'opera.

6. L'Appaltatore dichiara, inoltre, di considerare compresi e compensati con il prezzo "a corpo" tutti gli oneri derivanti dagli impedimenti per cause organizzative d'impresa, che possano inficiare la normale pianificazione del cantiere e dei lavori nonché la regolarità del loro sviluppo e che comportano, per un loro adeguato superamento, cautele, provvedimenti e cure del tutto particolari, congiuntamente all'assunzione di responsabilità civili e penali oltre il normale.

7. Le opere da compensare a corpo, come indicate all'art.1.2, sono tutte quelle identificate o ricavabili dai disegni e dagli elaborati tecnici allegati al progetto definitivo in sede di gara e nel progetto esecutivo redatto dall'affidatario; sono inoltre ammesse, nell'esclusivo interesse della Committente le varianti in aumento secondo i limiti di legge o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla funzionalità, purché non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute ed imprevedibili al momento della stipula del contratto.

8. Qualora, nell'ambito dei lavori oggetto del presente capitolato, si rendesse necessaria la realizzazione di opere da valutare a misura, queste dovranno essere computate secondo i criteri riportati di seguito.

9. Tutti i prezzi dei lavori valutati a misura sono comprensivi delle spese per il carico, la fornitura, il trasporto, la movimentazione in cantiere e la posa in opera dei materiali includendo, inoltre, le spese per i macchinari di qualsiasi tipo (e relativi operatori), le opere provvisorie, le assicurazioni ed imposte, l'allestimento dei cantieri, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore e quanto altro necessario per la completa esecuzione dell'opera in oggetto. Il costo del lavoro non è ribasabile. Viene quindi fissato che tutte le opere incluse nei lavori a misura, eventualmente previste o introdotte con successive varianti in corso d'opera, si intenderanno eseguite con tutte le lavorazioni, i materiali, i mezzi e la mano d'opera necessari alla loro completa corrispondenza con le prescrizioni progettuali e contrattuali, con le indicazioni della Direzione Lavori, con le norme vigenti e con quanto previsto dal presente capitolato senza altri oneri aggiuntivi pretesi, da parte dell'Appaltatore, di qualunque tipo.

10. Il prezzo stabilito per i vari materiali e categorie di lavoro è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa in opera in periodi di tempo diversi, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'Appaltatore.

11. Non sono valutati i manufatti ed i materiali a pié d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.

12. L'Appaltatore espressamente riconosce di essere soggetto alle responsabilità previste dagli artt. 1667 - 1668 - 1669 del c.c. Tutte le opere oggetto del presente appalto sono soggette ad una garanzia per la durata prevista dalle leggi e norme vigenti ed in ogni caso non inferiore ad anni 2 (due) dalla data del verbale di ultimazione di tutti i lavori oggetto dell'appalto e comunque fino a collaudo favorevole avvenuto.

Laddove negli specifici elaborati di progetto siano previste garanzie di durata superiore, queste non dovranno intendersi superate dal presente articolo.

13. Per i macchinari e/o gli impianti la cui fornitura è prevista nel presente appalto, l'Appaltatore si impegna, alla scadenza della garanzia di anni 1, a rendere il Committente titolare di eventuali garanzie residue prestate da costruttori e/o fornitori fino a collaudo favorevole avvenuto.

14. Durante il periodo di garanzia è onere dell'Appaltatore provvedere, con la massima sollecitudine e comunque non oltre il decimo giorno dalla ricezione dell'avviso inviatogli dalla Direzione Lavori e/o dal Committente, alla riparazione, rifacimento, modifica o sostituzione di quanto riscontrato difettoso od irregolarmente eseguito.

15. Durante tale periodo l'Appaltatore risponderà inoltre di ogni danno derivato al Committente ed a terzi, dalla non corretta esecuzione delle opere e/o dal cattivo funzionamento degli impianti, anche se ciò non sia stato rilevato in sede di collaudo

#### **ART. 1.50 CAUZIONE PROVVISORIA**

1. Ai sensi dell'articolo 75, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, è richiesta una cauzione provvisoria pari al 2% (due per cento) dell'importo preventivato dei lavori da appaltare, comprensivo degli oneri per la sicurezza sommato all'importo preventivato per la progettazione esecutiva, da prestare al momento della presentazione dell'offerta.

2. La cauzione provvisoria di cui al comma 1 può essere prestata:

- a) in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore dell'amministrazione aggiudicatrice;
- b) mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa fideiussoria in conformità alla scheda tecnica 1.1, allegata al decreto del ministero delle attività produttive 12 marzo 2004, n. 123, e ss.mm.ii. in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, in conformità all'articolo 75, commi 4, 5, 6 e 8, del Codice dei contratti;

3. La cauzione provvisoria, se prestata nelle forme di cui al comma 2, lettera a), deve essere accompagnata dall'impegno di un fideiussore verso il concorrente a rilasciare garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva nel caso di aggiudicazione da parte del concorrente dell'appalto o della concessione nel rispetto delle modalità previste dall'art.7 comma 1, lett.a della L.R. 12 luglio 2011, n.12.

4. Sono vietate forme di cauzione diverse da quelle di cui al comma 2 e, in particolare, è vietata la cauzione prestata mediante assegni di conto di corrispondenza o assegni circolari.

5. In caso di raggruppamenti temporanei ai sensi dell'articolo 37 del codice, le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti con responsabilità solidale nel caso di cui all'articolo 37, comma 5, del codice; può essere omessa l'indicazione degli eventuali progettisti associati.

#### **ART. 1.51**

##### **GARANZIA FIDEIUSSORIA O CAUZIONE DEFINITIVA**

1. Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del Codice dei contratti, dell'articolo 123 del D.P.R. 207/2010 e dell'art.7, comma 1, lett.a) della L.R. 12 luglio 2011, n.12, è richiesta una garanzia fideiussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; qualora il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale. La quota in aumento di cui all'articolo 113, comma 1, del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, sarà costituita, per almeno la metà del suo ammontare, con le modalità previste dall'articolo 75, comma 2, del medesimo decreto legislativo o con fidejussione bancaria.
2. Ferma restando l'applicazione dell'art.7, comma 1, lett.a) della L.R. 12 luglio 2011, n.12, la garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al d.m. n. 123 del 2004, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, in conformità all'articolo 113, commi 2 e 3, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.
3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75 per cento dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 25 per cento, cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio oppure del certificato di regolare esecuzione; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante 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 della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.

#### **ART. 1.52**

##### **RIDUZIONE DELLE GARANZIE**

1. Ai sensi degli articoli 40, comma 7, e 75, comma 7, del Codice dei contratti, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 1.50 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 1.51 sono ridotti al 50 per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45012 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9001:2000, oppure la dichiarazione della presenza di elementi significativi e tra loro correlati di tale sistema, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera q) oppure lettera r), del D.P.R. n. 34 del 2000.
2. In caso di associazione temporanea di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate qualora il possesso del requisito di cui al comma 1 sia comprovato da tutte le imprese in associazione.
3. In caso di associazione temporanea di concorrenti di tipo verticale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in associazione in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
4. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 4, comma 3, del D.P.R. n. 34 del 2000.
5. In deroga a quanto previsto dal comma 4, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora:



a) l'impresa abbia utilizzato, per la gara e per l'eventuale aggiudicazione, una qualificazione per una classifica non superiore alla II;

b) l'impresa sia in possesso di attestazione SOA in corso di validità ma il possesso del requisito di cui al comma 1 non sia stato ancora annotato sulla predetta attestazione, a condizione che l'impresa abbia già presentato istanza alla SOA per il relativo aggiornamento;

c) l'impresa non sia tenuta al possesso dell'attestazione SOA.

6. In caso di avvalimento ai sensi dell'articolo 49 del Codice dei contratti, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito della qualità deve essere posseduto in ogni caso dall'impresa partecipante e aggiudicataria, indipendentemente dalla circostanza che sia posseduto dall'impresa ausiliaria. L'impresa ausiliaria deve essere in possesso del predetto requisito solo in relazione all'obbligo di cui all'articolo 4 del D.P.R. n. 34 del 2000.

7. La riduzione di cui al presente articolo prescinde dal possesso del sistema di qualità in capo ai progettisti.

#### **ART. 1.53**

##### **OBLIGHI ASSICURATIVI A CARICO DELL'IMPRESA**

1. Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 125, del D.P.R.207/2010, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione di collaudo provvisorio per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai successivi punti. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. n. 123 del 2004.

#### **ART. 1.54**

##### **ASSICURAZIONE DELLE OPERE IN CORSO ED ESISTENTI**

La polizza "Copertura assicurativa per danni di Esecuzione, Responsabilità Civile Terzi e Garanzia di manutenzione" contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori.

La polizza dovrà essere redatta secondo il DM 123/04 con un massimale pari all'importo di € 2.000.000,00.

Tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:

a) prevedere la copertura dei danni delle opere, temporanee e permanenti, eseguite o in corso di esecuzione per qualsiasi causa nel cantiere, compresi materiali e attrezzature di impiego e di uso, ancorché in proprietà o in possesso dell'impresa, compresi i beni della Stazione appaltante destinati alle opere, causati da furto e rapina, incendio, fulmini e scariche elettriche, tempesta e uragano, inondazioni e allagamenti, esplosione e scoppio, terremoto e movimento tellurico, frana, smottamento e crollo, acque anche luride e gas provenienti da rotture o perdite di condotte idriche, fognarie, gasdotti e simili, atti di vandalismo, altri comportamenti colposo o dolosi propri o di terzi;

b) prevedere la copertura dei danni causati da errori di realizzazione, omissioni di cautele o di regole dell'arte, difetti e vizi dell'opera, in relazione all'integra garanzia a cui l'impresa è tenuta, nei limiti della perizia e delle capacità tecniche da essa esigibili nel caso concreto, per l'obbligazione di risultato che essa assume con il contratto d'appalto anche ai sensi dell'articolo 1665 del codice civile.

Si precisa che in relazione alle garanzie assicurative di cui alle precedenti lettere a) e b), qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante. Le garanzie di cui alle precedenti lettere a) e b), prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti,

e dall'articolo 128, comma 1, del D.P.R.207/2010, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

**ART. 1.55**  
**ASSICURAZIONE R.C.V.T.**

**L'affidatario dovrà produrre la polizza assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (RCT)** redatta secondo lo schema tipo 2.3 del D.M. 123/04 Sezione B.

Essa dovrà avere un massimale pari a €. 2.000.000,00 ed includere i danni di cui alle lettere j), l) e m) di cui all'art. 12, Sez. B, dello schema tipo 2.3 di cui al Decreto 12/03/2004, n. 123 del Ministero delle Attività Produttive.

La polizza e deve:

- a) prevedere la copertura dei danni che l'appaltatore debba risarcire quale civilmente responsabile verso prestatori di lavoro da esso dipendenti e assicurati secondo le norme vigenti e verso i dipendenti stessi non soggetti all'obbligo di assicurazione contro gli infortuni nonché verso i dipendenti dei subappaltatori, impiantisti e fornitori per gli infortuni da loro sofferti in conseguenza del comportamento colposo commesso dall'impresa o da un suo dipendente del quale essa debba rispondere ai sensi dell'articolo 2049 del codice civile, e danni a persone dell'impresa, e loro parenti o affini, o a persone della Stazione appaltante occasionalmente o saltuariamente presenti in cantiere e a consulenti dell'appaltatore o della Stazione appaltante;
- b) prevedere la copertura dei danni biologici;
- c) prevedere specificamente l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, i componenti dell'ufficio di direzione dei lavori, i coordinatori per la sicurezza, i collaudatori, e tutti gli autorizzati a qualunque titolo dall'Amministrazione.

Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 92 del D.P.R.207/2010 e dall'articolo 37 comma 5 D.Lgs. 163/2006.

Oltre allo scrupoloso rispetto delle condizioni espresse dalla polizza; l'Appaltatore è tenuto all'osservanza di quanto appresso specificato:

- a) Denunciare al Committente tutte le circostanze che possano influire sull'apprezzamento del rischio, nonché i mutamenti che si verificassero nel corso dell'Assicurazione.
- b) Appena a conoscenza di un sinistro che possa dare adito a domanda di risarcimento, darne immediata notizia per iscritto al Committente, rimettendo a questo, al più presto possibile, un dettagliato rapporto scritto e fornire tutti i particolari, informazioni e prove che possano essere ragionevolmente richiesti.
- c) Pagare tutte le parcelle e spese per professionisti nella fase di studio e progettazione conseguenti al danno o distruzione dei beni oggetto del contratto, nonché maggiori spese per onorari dei periti ed ogni eventuale spesa da sopportare per l'assistenza tecnica e legale nella valutazione e liquidazione del sinistro.
- d) Pagare le imposte ed altri carichi, presenti e futuri, stabiliti in conseguenza del contratto della polizza assicurativa.
- e) Pagare il supplemento al premio nel caso di aumento dell'importo dei lavori.
- f) Risarcire il Committente dei maggiori danni non coperti dal massimale assicurato per i sinistri di cui alle condizioni generali di polizza.
- g)

**ART. 1.56**  
**ASSICURAZIONE DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA**

1. Ai sensi del combinato disposto degli articoli 53, comma 3, e 111, comma 1, del Codice dei contratti, nonché dell'articolo 269 del D.P.R.207/2010, deve essere presentata alla Stazione appaltante una polizza di responsabilità civile professionale per i rischi di progettazione, a far data dall'approvazione del progetto esecutivo, presentato dall'affidatario, per tutta la durata dei lavori e sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio; la polizza deve coprire le nuove spese di progettazione e i maggiori costi che l'amministrazione dovesse sopportare per le varianti di cui all'articolo 132, comma 1, lettera e), del Codice dei contratti, resesi necessarie in corso di esecuzione.

2. La garanzia è prestata alle condizioni e prescrizioni previste dallo schema tipo 2.2 allegato al d.m. 12 marzo 2004, n. 123, in conformità alla scheda tecnica 2.2 allegata allo stesso decreto per un massimale assicurato non inferiore al 10% sull'importo a base d'asta.

3. Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni non sono opponibili alla Stazione appaltante.

4. L'assicurazione deve essere presentata, in alternativa:

- a) dal progettista titolare della progettazione esecutiva indicato in sede di gara e incaricato dall'appaltatore o associato temporaneamente a quest'ultimo ai sensi dell'articolo 3, comma 8, del D.P.R. n. 34 del 2000;
- b) dall'appaltatore medesimo qualora questi sia qualificato per la progettazione ai sensi dell'articolo 18, comma 7, del D.P.R. n. 34 del 2000 e la progettazione esecutiva sia redatta dallo suo staff tecnico.

5. La garanzia assicurativa di cui all'articolo 48, comma 8, è estesa altresì ai danni causati dagli errori o dalle omissioni nella progettazione esecutiva.

#### **ART. 1.57**

##### **QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

Nessun materiale potrà essere posto in opera senza preventiva accettazione da parte della D.L.

Sia nel caso di forniture legate ad installazione di impianti che nel caso di forniture di materiali d'uso più generale, l'Appaltatore, nel rispetto del **Piano di qualità di costruzione e di installazione**, dovrà presentare adeguate campionature almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori, ottenendo l'approvazione della Direzione dei Lavori; l'accettazione si intenderà approvata se entro il medesimo termine non vi sia dissenso espresso da parte della Direzione dei Lavori.

Le caratteristiche dei vari materiali e forniture saranno definite nei modi seguenti:

- dalle prescrizioni generali del presente capitolato;
- dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come allegati al presente capitolato;
- da disegni, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto. Tutti i materiali impiegati, sia per le opere civili che per gli impianti, dovranno rispondere alle norme UNI, CNR, CEI, di prova e di accettazione, ed alle tabelle UNEL in vigore, nonché alle altre norme e prescrizioni richiamate nella descrizione dei lavori e nelle Specifiche Tecniche. In particolar modo i materiali ed i prodotti utilizzati nelle costruzioni devono rispondere ai requisiti indicati al Capitolo 11 delle nuove "Norme Tecniche per le Costruzioni del DM 14-01-2008. Resta comunque stabilito che tutti i materiali, i componenti e le loro parti, le opere ed i manufatti, dovranno risultare rispondenti alle norme emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo, in vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori o che vengano emanate prima dell'ultimazione dei lavori stessi. Ogni approvazione rilasciata dalla D.L. non costituisce implicita autorizzazione in deroga alle Specifiche Tecniche facenti parte degli elaborati contrattuali, a meno che tale eventualità non venga espressamente citata e motivata negli atti approvativi. Dovranno essere comunque rispettate le disposizioni di cui agli artt. 15 del DPR.207/2010 e 16 e 17 del DM 145/2000.

#### **ART. 1.58**

##### **ESECUZIONE DEI LAVORI**

L'Appaltatore è responsabile della perfetta rispondenza delle opere o parti di esse, alle condizioni contrattuali tutte, nonché alle disposizioni contenute negli ordini di servizio, nelle istruzioni e nelle prescrizioni della D.L. L'Appaltatore dovrà demolire e rimuovere a proprie spese quanto eseguito in difformità alle prescrizioni di cui sopra e sarà tenuto al risarcimento dei danni provocati. La D.L. potrà accettare tali opere; in tal caso esse saranno valutate tenendo conto dell'eventuale loro minor costo, restando obbligato l'Appaltatore ad eseguire, senza corrispettivo alcuno, gli eventuali lavori accessori complementari che gli fossero richiesti per accettazione delle opere suddette. Gli eventuali maggiori costi delle opere eseguite in difformità dalle prescrizioni contrattuali o comunque impartite non daranno luogo a incremento del prezzo contrattuale. L'Appaltatore non potrà mai opporre ad esonero o attenuazione delle proprie responsabilità la presenza nel cantiere del personale della D.L., l'approvazione di disegni e di calcoli, l'accettazione di materiali e di opere da parte del Direttore Lavori. Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa anche senza l'opposizione del Direttore Lavori, impiegasse materiali di dimensioni eccedenti quelle prescritte, o di lavorazione più accurata, o di maggior pregio rispetto a quanto previsto, e sempre che la D.L. accetti le opere così come eseguite, l'Appaltatore medesimo non avrà diritto ad alcun aumento del prezzo contrattuale. Tali varianti non possono comportare modifiche alla durata dei lavori. Resta comunque stabilito che ogni modalità esecutiva, nessuna esclusa, dovrà rigorosamente rispondere alle disposizioni normative ed alle prescrizioni amministrative, emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo, in vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori. Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.Leg.vo. 81/2008, in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al D.P.C.M. 1.3.1991 e successive modificazioni e integrazioni riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", al D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81 ed alla legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico).

#### **ART. 1.59**

### **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 per questo l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 161 e 162 del D.P.R.207/2010, dagli articoli 43, comma 8, 161 e 162 del D.P.R.207/2010 e dall'articolo 132 del D.Lgs. 163/2006 e successive modifiche ed integrazioni.

2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.

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 gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 5 % (cinque per cento) delle categorie di lavoro dell'appalto, come individuate nel presente capitolato speciale, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.

5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, 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.

6. Salvo i casi di cui ai commi 4 e 5, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.

### **ART. 1.60**

#### **LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI – VARIANTI**

1. La Committente si riserva, nei limiti di quanto esposto dagli artt. 132 del D.Lgs. 163/2006 e successive modifiche ed integrazioni, 161 e 162 del DPR 207/2010, la insindacabile facoltà di introdurre all'atto esecutivo nelle opere appaltate quelle modifiche e variazioni che riterrà di disporre nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivo per avanzare pretese di compensi o indennizzi di qualsiasi natura e specie non stabiliti negli atti contrattuali.

2. Parimenti la Committente, in deroga a quanto previsto dagli artt.1 e 2 del presente atto e dagli artt.1660 e 1661 c.c. , potrà eliminare in tutto o in parte categorie di lavori che ritenesse non più necessarie o idonee, oppure scorporare in tutto o in parte lavori e forniture previsti dal presente atto, entro il limite di legge, per provvedervi direttamente o affidarli ad altri o introdurne altri non previsti, senza che da ciò derivi diritto all'Appaltatore a compenso od indennizzo alcuno.

3. L'appaltatore risponde dei ritardi e degli oneri conseguenti alla necessità di introdurre varianti in corso d'opera a causa di carenze del progetto esecutivo e nessun onere aggiuntivo può essere imputato alla Stazione appaltante. 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 oppure 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 non può partecipare l'appaltatore originario ai sensi dell'articolo 38, comma 1, lettera f), del Codice dei contratti.

4. Nel caso di cui al comma 3 la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei soli lavori eseguiti riconosciuti utili dalla Stazione appaltante in sede di accertamento mediante redazione dello stato di consistenza in contraddittorio tra le parti e verbale di collaudo parziale relativo alla parte di lavoro utilmente eseguita. Nello stesso caso è portato a debito dell'appaltatore l'importo della progettazione esecutiva inutile già corrisposto.

5. Qualora gli errori o le omissioni nella progettazione esecutiva siano di lieve entità, la Stazione appaltante può procedere alla risoluzione del contratto in danno dell'appaltatore ove quest'ultimo, seppur richiesto, non provveda a propria cura e spese alla nuova progettazione nei termini perentori indicati dalla medesima Stazione appaltante".

6. Per eventuali lavorazioni o materiali riguardanti esclusivamente varianti richieste dalla Committente, si farà riferimento al seguente articolo.

#### **ART. 1.61**

##### **PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI**

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui alla lista dei prezzi unitari prodotta dall'affidatario in sede di gara.
2. Qualora tra i prezzi di cui alla lista dei prezzi unitari, prodotta dall'affidatario in sede di gara, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 163 del D.P.R.207/2010.
3. In particolare, in conformità con il disposto di cui all'art. 163, comma 1, lett. a) del D.P.R.207/2010 per valutare i nuovi prezzi saranno utilizzate le voci contenute nei prezziari utilizzati dalla stazione appaltante per la redazione del progetto definitivo.
4. Qualora alcuni prezzi non si riscontrassero nel prezzario regionale vigente si procederà alla promozione di nuovi prezzi con le modalità stabilite dall'art.163 del D.P.R.207/2010.

#### **ART. 1.62**

##### **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 predisporre, 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.
5. L'appaltatore informa le lavorazioni nonché le lavorazioni da lui direttamente subappaltate al criterio «incident and injury free».

#### **ART. 1.63**

##### **SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO**

1. L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
2. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del decreto legislativo n. 81 del 2008, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

#### **ART. 1.64**

##### **PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO**

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento redatto dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione nominato dalla Stazione appaltante, ai sensi del D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81, e integrante il progetto esecutivo redatto dal progettista quale obbligazione contrattuale dell'appaltatore.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 48.

#### **ART. 1.65**

##### **MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO**

1. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:
  - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
  - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
3. Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte

dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronuncia:

- a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte;
- b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.

4. Nei casi di cui al comma 1, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

5. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

6. Qualora l'appaltatore, durante la redazione della progettazione esecutiva, rilevi carenze od omissioni al piano di sicurezza e di coordinamento predisposto e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante deve darne tempestiva comunicazione al R.U.P. esponendo dettagliatamente e quantificando in modo particolareggiato le variazioni che ritenga necessarie; in tal caso trova applicazione la disciplina dell'articolo 1.23, relativa alle varianti al progetto esecutivo causate da errori od omissioni riscontrati nel progetto definitivo.

7. L'appaltatore, durante la redazione della progettazione esecutiva, può presentare al R.U.P. una o più proposte motivate di modifica o integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento nei casi di cui al comma 1, lettere a) e b). Il R.U.P., eventualmente sentiti i coordinatori per la sicurezza in fase di progettazione e in fase di esecuzione, decide tempestivamente sull'accoglimento o sul rigetto delle proposte; le decisioni sono vincolanti per l'appaltatore e, fermo restando quanto previsto dai commi 4 e 5 del presente articolo, qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il R.U.P. non si pronuncia:

- a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte;
- b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.

#### **ART. 1.66**

##### **PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA**

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'allegato XV del D. Lgs 81/2008, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 28, 29 e 30 del D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81 e contiene inoltre le notizie previste dallo stesso decreto, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni. Ai sensi dell'art.131, comma 5 del D.Lgs. 163/2006 e successive modifiche ed integrazioni il contratto di appalto se privo dei piani di sicurezza (incluso il piano operativo di sicurezza) indicati al comma 2 del medesimo articolo 131, sono nulli.

2. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 47, previsto dall'articolo 91 comma 1, lettera a) e dall'articolo 100, del D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81.

#### **ART. 1.67**

##### **OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA**

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del decreto legislativo n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 95 e 96 e all'allegato XIII del decreto n. 81 del 2008.

2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, decreto legislativo n. 81 del 2008 e alla migliore letteratura tecnica in materia.

3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate

nell'esecuzione dei lavori.

4. Il piano di sicurezza e di coordinamento 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.

#### **ART. 1.68 SUBAPPALTO**

1. Il subappalto è ammesso alle condizioni e nei limiti stabiliti dall'articolo 118 del Codice dei contratti:

a) ai sensi dell'articolo 37, comma 11, del Codice dei contratti, è consentito, nei limiti del 30%, il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 72, comma 4, del D.P.R.554/1999 (ai sensi dell'art.357 del D.P.R.207/2010), di importo superiore al 15% dell'importo totale dei lavori in appalto;

b) è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente per una quota superiore al 30 per cento, in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente;

c) i lavori delle categorie generali diverse da quella prevalente, nonché i lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 72, comma 4, del D.P.R.554/1999, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a 150.000 euro ma non superiore al 15% dell'importo totale, a tale fine indicati nel bando, devono essere obbligatoriamente subappaltati al 100%, qualora l'appaltatore non abbia i requisiti per la loro esecuzione; il subappalto deve essere richiesto e autorizzato unitariamente con divieto di frazionamento in più subcontratti o sub-affidamenti per i lavori della stessa categoria;

d) i lavori delle categorie diverse da quella prevalente e a tale fine indicati nel bando o nel presente capitolato possono essere subappaltati o sub-affidati in cottimo per la loro totalità.

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 alla Stazione appaltante:

a) 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;

b) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza della cause di esclusione di cui all'articolo 38 del Codice dei contratti.

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, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore ad euro 154.937,07, l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al D.P.R. n. 252 del 1998; resta fermo che, ai sensi dell'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.

3. 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. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione appaltante sono ridotti della metà

4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:

a) 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. L'appaltatore corrisponde gli oneri della sicurezza ed il costo del lavoro, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza l'applicazione di sconto alcuno. La stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'appaltatore è, inoltre, solidariamente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di quest'ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente;

b) 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;

c) 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;

d) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:

o la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, a scadenza trimestrale e, in ogni caso, alla conclusione dei lavori in subappalto, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva;

o copia del piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti in coerenza con i piani predisposti dall'appaltatore ai sensi degli articoli 57 e 59 del presente Capitolato.

5. 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.

6. Ai fini del presente articolo è altresì 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.

7. 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 dal D.P.R 207/2010; 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). 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.

8. I progettisti dell'appaltatore non possono subappaltare prestazioni o altri adempimenti relativi alla progettazione esecutiva se non nei limiti di cui all'articolo 91, comma 3, del Codice dei contratti; in caso di subappalto di prestazioni tecniche trovano applicazione le condizioni e le procedure di cui al presente articolo, per quanto compatibili; in caso di violazione dei divieti di subappalto o di subappalto non autorizzato trova applicazione l'articolo 1.69, comma 3.

#### **ART. 1.69**

#### **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 R.U.P., nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.

3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la



Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato 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).

4. Ai sensi dell'articolo 35, commi da 28 a 30, della legge 4 agosto 2006, n. 248, l'appaltatore risponde in solido con il subappaltatore della effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore.

5. La responsabilità solidale viene meno se l'appaltatore verifica, acquisendo la relativa documentazione prima del pagamento del corrispettivo al subappaltatore, che gli adempimenti di cui al comma 4 connessi con le prestazioni di lavoro dipendente affidati in subappalto sono stati correttamente eseguiti dal subappaltatore. L'appaltatore può sospendere il pagamento del corrispettivo al subappaltatore fino all'esibizione da parte di quest'ultimo della predetta documentazione.

6. Gli importi dovuti per la responsabilità solidale di cui al comma 4 non possono eccedere complessivamente l'ammontare del corrispettivo dovuto dall'appaltatore al subappaltatore.

#### **ART. 1.70 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 (venti) 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.

2. Al fine del pagamento al subappaltatore, effettuato ai sensi del comma 1, in occasione degli stati di avanzamento dei lavori o dello stato finale dei lavori, il subappaltatore trasmette, tramite l'affidatario, all'Ente committente copia dei versamenti dovuti delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e il versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto.

3. Qualora l'appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, la Stazione appaltante può imporgli di adempiere alla trasmissione entro 10 (dieci) giorni, con diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento, comunicare la sospensione dei termini per l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non provveda.

4. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del D.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanzate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.

5. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, prima del pagamento degli stati di avanzamento dei lavori o dello stato finale dei lavori, le Casse Edili devono rilasciare il DURC comprensivo della verifica di congruità della incidenza della mano d'opera relativa al cantiere interessato dei lavori, ai sensi dell'articolo 1, commi 1173 e 1174 della legge 27 dicembre 2006, n. 296.

#### **TITOLO 11 CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO**

##### **ART. 1.71 ACCORDO BONARIO**

1. Ai sensi dell'articolo 240, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, 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% (dieci per cento) di quest'ultimo, il R.U.P. deve valutare immediatamente l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura.

2. Il R.U.P. provvede a nominare una commissione, ai sensi dell'articolo 240, commi 7, 8, 9, 10, 11 e 12, del Codice dei contratti, e immediatamente acquisisce o fa acquisire alla commissione, la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove nominato, del collaudatore, e, qualora non ritenga palesemente inammissibili e non manifestamente infondate le riserve, formula una proposta motivata di accordo bonario.

3. La proposta motivata di accordo bonario è formulata e trasmessa contemporaneamente all'appaltatore e alla Stazione appaltante entro 90 giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve. L'appaltatore e la Stazione appaltante devono pronunciarsi entro 30 giorni dal ricevimento della proposta; la pronuncia della Stazione appaltante deve avvenire con provvedimento motivato; la mancata pronuncia nel termine previsto costituisce rigetto della proposta.

4. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori una sola volta. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo.

5. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.

6. Ai sensi dell'articolo 239 del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; qualora l'importo differenziale della transazione ecceda la somma di 100.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il R.U.P., esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto aggiudicatario, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto aggiudicatario, previa audizione del medesimo.

7. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche 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.

8. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

#### **ART. 1.72**

##### **DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE**

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 1.71 e l'appaltatore confermi le riserve, trova applicazione il comma 2.

2. Per qualsiasi controversia che dovesse sorgere tra le parti, relativa all'interpretazione, esecuzione o risoluzione del contratto, sarà competente il Tribunale Marsala E' esclusa la competenza arbitrale.

#### **ART. 1.73**

##### **CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA**

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:

a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;

b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;

c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;

d) 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% (venti per cento) per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, oppure 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, detrando il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto. Si applica l'articolo 5 del D.P.R. 207/2010,

4. In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro matricola, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nei libri

matricola dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.

5. Ai sensi dell'articolo 36-bis, commi 3, 4 e 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per il personale dei subappaltatori autorizzati. I lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio.

6. Qualora l'appaltatore abbia meno di dieci dipendenti, in sostituzione degli obblighi di cui al comma 5, deve annotare su apposito registro di cantiere vidimato dalla Direzione provinciale del lavoro territorialmente competente, da tenersi sul luogo di lavoro in posizione protetta e accessibile, gli estremi del personale giornalmente impiegato nei lavori. I lavoratori autonomi e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori, deve provvedere all'annotazione di propria iniziativa.

7. La violazione degli obblighi di cui ai commi 5 e 6 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'art.13 del decreto legislativo 23/04/2004, n. 124.

#### **ART. 1.74**

##### **RISOLUZIONE DEL CONTRATTO - ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI**

1. La Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:

- a. frode nell'esecuzione dei lavori o reati accertati ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti;
- b. inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
- c. manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
- d. inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
- e. sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
- f. rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
- g. subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
- h. non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
- i. nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 57 e seguenti del presente capitolato, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal R.U.P. o dal coordinatore per la sicurezza.

2. Il contratto è altresì risolto in caso di perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.

3. 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.

4. 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 oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei 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.

5. Nei casi di rescissione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di

fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:

a. ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di

a) sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;

b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:

1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;

2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;

3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

6. Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'articolo 132, comma 6, del Codice dei contratti, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti e riconosciuti utili e in conformità ad una corretta progettazione, al netto dei lavori non recuperabili, non utili, oggetto di rifacimento in sede di rimedio all'errore progettuale, nonché al netto degli oneri necessari alla rimozione delle opere oggetto dell'errore di progettazione.

#### **ART. 1.75**

##### **RISERVE**

Quando sorgano contestazioni da parte dell'Appaltatore, si procede alla risoluzione di esse in via amministrativa, secondo quanto previsto dal art. 191 del D.P.R. n.207/2010. Le domande ed i reclami dell'Appaltatore debbono essere presentati e inseriti nei documenti contabili nei modi e nei termini tassativamente stabiliti dalla normativa sopra citata. Le riserve dell'Appaltatore e le controdeduzioni del Direttore dei Lavori non avranno effetto interruttivo o sospensivo di tutti gli altri effetti contrattuali. Qualora l'Appaltatore avendo firmato con riserva il Registro di Contabilità, non abbia poi esplicitato le sue riserve nel modo e nel termine di cui all'art.191 del citato D.P.R. n.207/2010, si avranno come accertati i fatti registrati e l'Appaltatore decadrà dal diritto di far valere, in qualunque tempo e modo, riserve o domande che ad essi si riferiscono. Ai sensi dell'art.240-bis del D.Lgs. 163/2006 e successive modifiche ed integrazioni le domande che fanno valere pretese già oggetto di riserva non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse. L'importo complessivo delle riserve non può in ogni caso essere superiore al venti per cento dell'importo contrattuale. Non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che, ai sensi dell'articolo 112 e del regolamento, sono stati oggetto di verifica.

#### **ART. 1.76**

##### **ORDINI DI SERVIZIO**

Tutti gli ordini della Direzione Lavori o del Responsabile del Procedimento dovranno risultare da atto scritto; sono nulli gli ordini verbali. L'emanazione di ordini di servizio all'esecutore, in ordine agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto, è di esclusiva competenza del direttore dei lavori.

L'ordine di servizio è l'atto mediante il quale sono impartite all'esecutore tutte le disposizioni e istruzioni da parte del responsabile del procedimento ovvero del direttore dei lavori. L'ordine di servizio è redatto in due copie e comunicato all'esecutore che lo restituisce firmato per avvenuta conoscenza. Qualora l'ordine di servizio sia impartito dal direttore dei lavori, deve essere vistato dal responsabile del procedimento.

L'esecutore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni contenute negli ordini di servizio, fatte salve le facoltà di iscrivere le proprie riserve. In ogni caso, a pena di decadenza, le riserve sono iscritte nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva all'ordine di servizio oggetto di riserve.

#### **ART. 1.77**

##### **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 dal presente capitolato, 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. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.

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

#### **ART. 1.78**

##### **TERMINI PER IL COLLAUDO**

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 volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente capitolato o nel contratto.

#### **ART. 1.79**

##### **PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI**

1. Ai sensi dell'art. 230 del D.P.R.207/2010, 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 R.U.P., 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.

6. I collaudi, anche favorevoli, e l'accettazione delle opere non esonerano l'Appaltatore dalle garanzie e responsabilità di Legge ed in specie dalle garanzie per difformità o vizi dell'opera.

7. A tutti gli effetti, anche per decorrenza del termine di cui all'ultimo capoverso dell'Art. 1667 C.C., le opere appaltate si intendono consegnate definitivamente al Committente solo al momento dell'approvazione del collaudo finale.

8. L'Appaltatore sarà comunque obbligato a garantire l'assistenza tecnica sino all'intervenuto collaudo definitivo.

#### **ART. 1.80**

##### **DISEGNI COSTRUTTIVI, RILIEVI E VERIFICHE, DOCUMENTAZIONE DI FINE LAVORI**

L'Appaltatore ha l'obbligo di predisporre, verificare e sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori, in tempo utile, il progetto costruttivo ed i dettagli di progetto inerenti le varie opere come precisate ed individuate negli atti di appalto. L'Appaltatore in sede di controllo di progetto costruttivo dovrà verificare la congruità con le opere esistenti, proponendo all'occorrenza soluzioni progettuali alternative. Ad ultimazione dei lavori l'appaltatore dovrà consegnare la seguente documentazione ai fini dell'avvio dell'esercizio dell'opera. La documentazione per l'esercizio - in tre copie cartacee ed una su cd - dovrà contenere:

- Tutti gli elementi atti a consentire a personale specialista la manutenzione e la conduzione

dei manufatti e degli impianti comprendenti disegni, schemi, calcoli di dimensionamento.

- Manuali di uso e manutenzione delle apparecchiature completo di lista ricambi.

Tali elaborati (As-Built) dovranno essere redatti in modo da definire inequivocabilmente in ogni loro parte l'opera realizzata. Nella valutazione degli oneri inclusi nel presente appalto l'Appaltatore dovrà tener conto di quanto segue:

- a) i disegni da produrre su cd:

- planimetria generale dell'area di intervento completa di quanto realizzato con riferimento ad aggancio ai capisaldi noti con indicato:

- o rete di sottoservizi dell'area di intervento che comprenda le preesistenze note, le eventuali modifiche apportate, quanto di nuovo realizzato (As-Built) fino ai punti di recapito e/o connessione, anche se esterni all'area di intervento. Quanto sopra sia per le opere infrastrutturali come cavidotti, impianto antitrusione, rete trasmissione, collocazione pannelli segnaletici ecc. che per le reti impiantistiche vere e proprie;

- o piante relative ad ogni opera di specialità sezioni longitudinali e trasversali significative e prospetti di quanto realizzato.

- layer di ogni tipo d'impianto realizzato per ogni quota significativa di passaggio con evidenziate in modo inequivocabile le sezioni montanti.

- Prescrizioni tecniche riguardanti il sistema CAD:

- o I disegni dovranno essere forniti sia su supporto cartaceo sia su CD.

- o Il supporto cartaceo dovrà essere ricavato, tramite plotter, dal relativo disegno consegnato anche su CD in formato DWG ed in formato PDF;

- o La tipologia dei caratteri per simboli, lettere, numeri ecc., sarà concordata con la Direzione Lavori secondo gli standard della Committente;

- o I disegni dovranno essere realizzati su formati UNI, fino al formato massimo A0; eventuali eccezioni sono da definire con la Direzione Lavori. Dovranno essere evidenziate le misure quotate di tutti gli elementi architettonici e costruttivi (dimensione totale, distanze intercorrenti, distanze progressive, quote assolute spessori, ecc.) in scale opportune.

Della documentazione per gli adempimenti di legge saranno consegnati in 4 copie firmate in originale:

- Documentazione ex legge 46/90 e successive modifiche ed integrazioni consistente in:

- o Progetto conforme a quanto effettivamente realizzato firmato da professionista abilitato (che sarà depositato quale variante finale agli organi di sorveglianza ed al committente secondo i modi e i tempi previsti dalla legge).

- o Dichiarazione di conformità.

- o Allegati alla dichiarazione di conformità.

- o Documentazione per denuncia impianti messa a terra, scariche atmosferiche, antideflagranti, ecc..

- o Copia della ricevuta di deposito in Comune della documentazione di legge.

- o Copia della ricevuta di deposito in C.C.I.A.A. della documentazione di legge sui materiali impiegati e manufatti .

Altre eventuali richieste da Enti (es. VV.F. certificazioni, omologazioni e dichiarazioni di legge). In particolare, sono altresì a carico dell'appaltatore e compensate dall'importo a corpo o base d'asta dette attività, nonché la predisposizione altri e tutti gli adempimenti volti all'ottenimento di collaudi specialistici (ascensori, macchinari, impianti, ecc.) nonché alla autorizzazione e nulla osta, anche preventivi, quali partica per l'ottenimento CPI, ISPESEL, ASL. Provincia e smaltimento acque bianche, ecc.

#### **ART. 1.81**

##### **ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE**

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al D.P.R.207/2010 e al presente capitolato, 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:

- a) 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;

- b) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;

- c) 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 la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione 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;

d) 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;

e) contestualmente alla consegna dell'opera o di sue parti, l'Appaltatore dovrà fornire, oltre a quanto già previsto nel presente capitolato, a sua cura e spese, il progetto "as built" contenente, tra gli altri:

- tutti gli elaborati del progetto esecutivo aggiornati;
- tutti i "data sheet" e le specifiche tecniche trasmesse nel corso dell'appalto;
- le monografie di ogni singola apparecchiatura e delle opere eseguite (anche nel caso in cui esse siano commissionate a sub-fornitori e/o subappaltatori), complete; le prescrizioni per i controlli e la manutenzione riassunte su apposite schede sulle quali sarà indicato in modo sintetico quanto segue:

- o tipo di intervento;
- o periodicità;
- o durata dell'intervento;
- o numero e qualifica del personale addetto;
- le certificazioni degli eventuali elementi prefabbricati utilizzati;
- le certificazioni delle apparecchiature.

Tutta la documentazione e gli elaborati tecnici "as built" saranno forniti nei tipi qui di seguito descritti:

- disegni riportati su CD-ROM, in formato DWG;
- n. 3 copie su carta dei disegni di cui al punto 1 in formato UNI;
- Specifiche e Relazioni Tecniche, Manuali di installazione e manutenzione in lingua italiana, redatte in "Word" o in formato PDF (Adobe Acrobat), su CD-ROM e riprodotte su carta in n.3 copie.

f) la redazione, entro 20 giorni dalla comunicazione di approvazione del progetto esecutivo, del piano di qualità di costruzione e di installazione, coerente con quello prodotto in sede di gara, da sottoporre alla approvazione della direzione dei lavori. Tale documento deve prevedere, pianificare e programmare le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da svolgersi nella fase esecutiva.

#### **ART.1.82 FORMAZIONE DEL CANTIERE**

L'appaltatore dovrà assicurare come onere compreso nelle spese generali riconosciute nel compenso a corpo:

- la pulizia dell'intera area del cantiere e dell'immobile oggetto d'intervento, con rimozione di carcasse di attrezzature eventualmente esistenti (grù ed altri mezzi, etc.), la rimozione delle sterpaglie, vegetazione di qualsiasi genere, materiali residui del cantiere precedente e tutto quanto necessario per la successiva formazione del cantiere;
- la formazione del cantiere attrezzato in relazione all'entità dell'opera, con gli impianti ed attrezzature di cantiere nel numero e potenzialità necessari per assicurare una perfetta e tempestiva esecuzione dell'appalto, nonché tutte le sistemazioni generali occorrenti per l'installazione degli impianti/attrezzature suddetti. Le aree di cantiere e di lavoro dovranno essere recintate e dotate di impianto di segnalazione luminosa ed, inoltre, dovranno essere in grado di impedire il facile accesso di estranei e garantire la corretta circolazione e l'incolumità di persone e mezzi operanti;
- la fornitura, l'installazione ed il mantenimento in piena efficienza degli elementi costituenti gli sbarramenti diurni e notturni delimitanti le aree di lavoro;
- la realizzazione di temporanee barriere antirumore e/o barriere visive, a richiesta della D.L. e/o della Committente. In ogni caso l'Appaltatore dovrà assicurare il massimo contenimento del rumore generato dal cantiere, nel rispetto della normativa vigente;
- l'adeguata illuminazione del cantiere e quella che sarà necessaria per i lavori notturni ed anche diurni, compresa la messa a disposizione di sorgenti luminose autonome;
- la pulizia quotidiana del cantiere;

- la rimozione tempestiva dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- l'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazione presenti negli scavi e l'esecuzione di opere provvisorie per lo scolo e la deviazione delle stesse.

L'Appaltatore dovrà adottare idonee misure individuali di protezione al fine di prevenire rischi connessi all'esposizione al rumore degli addetti ai lavori.

#### **ART. 1.83**

##### **CONCESSIONI DI PUBBLICITÀ**

Eventuali concessioni di pubblicità e dei relativi proventi, sulle recinzioni, ponteggi, costruzioni provvisorie e armature, macchinari fissi e mobili sono di esclusiva competenza della Stazione appaltante.

#### **1.84**

##### **LOCALI USO UFFICIO/RIPARI**

E' onere dell'appaltatore:

- La costruzione, la manutenzione e l'esercizio, entro il recinto del cantiere e nei luoghi che saranno designati dal Direttore Lavori, di locali ad uso ufficio necessari per il personale di Direzione Lavori e dell'Impresa ed assistenza, arredati in maniera adeguata, completi di telefono, illuminati, riscaldati, condizionati, ecc.

Sono a completo carico dell'Appaltatore le spese, i contributi, i lavori, le forniture e le prestazioni tutte occorrenti per gli allacciamenti provvisori dei servizi di acqua, energia elettrica per l'illuminazione, energia industriale, forza motrice, telefono e fognature necessarie per il funzionamento degli uffici, nonché i canoni per l'utenza del telefono, per ogni consumo di energia elettrica, per l'acqua sia potabile che di lavaggio. Gli obblighi suddetti fanno carico all'Appaltatore fino alla liquidazione finale dei lavori ed anche nei periodi di sospensione, e si intendono applicabili anche ai locali previsti per la guardiana. I segnali saranno conformi alle disposizioni del T.U. n. 393 del 15.06.1959 e del relativo regolamento di esecuzione del D.P.R. n. 08.06.1982. Quanto sopra senza pregiudizio delle responsabilità che si intendono sempre a carico dell'Appaltatore. Sono altresì a completo carico dell'Appaltatore le spese ed i consumi per la pulizia giornaliera dei locali, per il combustibile occorrente per il riscaldamento e le spese per il personale di custodia diurna e notturna. Nell'ufficio della Direzione Lavori dovrà essere ubicato uno stiletto contenente n. 4 paia di stivali, n. 4 paia di scarpe antinfortunistiche, n. 4 impermeabili e/o mantelle e n. 4 caschi da cantiere le cui taglie saranno preventivamente comunicate dalla D.L., per il personale dell'Ufficio Direzione Lavori ed eventuali visitatori (Responsabile del Procedimento, Commissione di Collaudo, ecc.). Tutti gli obblighi suddetti fanno carico all'Appaltatore fino all'approvazione del collaudo finale dei lavori ed anche nei periodi di sospensione degli stessi.

#### **ART. 1.85**

##### **ALLACCIAMENTI – OPERE TEMPORANEE**

Sono a carico dell'appaltatore:

- Le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture, le prestazioni tutte occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, telefono e fognature necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze ed i consumi dipendenti dai predetti servizi sono a carico dell'Appaltatore. Ove non fosse possibile l'allacciamento alle reti (quali ENEL, TELECOM, etc.) e sempre che non ostino impedimenti tecnici, la Committente può fornire a richiesta e a spese dell'Appaltatore le suddette utenze. Detti allacciamenti dovranno essere predisposti e lasciati in sito anche dopo l'ultimazione dei lavori, sia per l'alimentazione provvisoria di impianti da installarsi nelle opere, nel caso non fosse possibile, per qualsiasi ragione, eseguire allacciamenti definitivi; si intende che gli allacciamenti potranno essere utilizzati anche per impianti non di pertinenza dell'Appaltatore, in quanto non compresi nell'appalto; le spese per utenze e consumi non saranno, in questo caso, a carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore, su richiesta della Committente, dovrà concedere, con il rimborso delle spese, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che dovranno operare nello stesso cantiere per forniture e lavorazioni escluse dal presente appalto. Dovrà pure permettere, su richiesta della Committente, che altre Imprese operanti nel cantiere si colleghino alle eventuali reti secondarie di distribuzione di acqua ed energia elettrica installate dall'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori. L'Appaltatore dovrà costruire le opere temporanee quali per esempio: reti secondarie di distribuzione di acqua e di energia elettrica, strade temporanee e zone pavimentate, passaggi, accessi carrai, reti di fognature, etc., necessarie per poter operare nell'ambito del cantiere. L'allacciamento alle opere esistenti sarà fatto dall'Appaltatore con approvazione della Committente.



#### **ART. 1.86**

#### **TETTOIE, RICOVERI E SERVIZI IGIENICI PER GLI OPERAI**

E' a carico dell'appaltatore la costruzione di idonee e sufficienti tettoie e ricoveri per gli operai e la costruzione di un adeguato prefabbricato con sufficiente numero di servizi igienici completi di vasi a pavimento e relativi accessori e locali con acqua corrente completi di lavabi e relativi accessori, il tutto in piena efficienza e rispondenti alla normativa sulla sicurezza ed igiene dei lavori. I servizi igienici saranno provvisti di canalizzazione, in tubi di gres o di cloruro di polivinile, per il regolare scarico dei liquami nelle più vicine fogne pubbliche. In assenza di fognatura le predette canalizzazioni addurranno in regolari fosse prefabbricate di capacità sufficiente ed a norma di leggi e regolamenti.

#### **ART. 1.87**

#### **ULTERIORI ONERI SPECIFICI A CARICO DELL'APPALTATORE**

Sono a carico dell'appaltatore:

- L'accettazione di tutte le restrizioni e/o difficoltà di qualsiasi natura, ivi compresa l'esecuzione in più riprese ed in più fasi delle diverse categorie di lavoro, che possono risultare dall'obbligo di dover lavorare nella stessa area contemporaneamente ad altre imprese o derivanti da lavori che vengono eseguiti in prossimità della propria area di lavoro.

- La completa responsabilità della esattezza dei rilievi (topografici e non) che dovessero essere richiesti dal D.L. ed il carico degli oneri connessi.

- I canneggiatori, operai, macchinari, strumenti, apparecchi, utensili e materiali occorrenti per i rilievi, tracciamenti, misurazioni, verifiche, esplorazioni, saggi, accertamenti, picchettazioni, apposizione di capisaldi, ecc. relativi alle operazioni di consegna, contabilità e collaudo di lavori che possono occorrere dal giorno della consegna fino alla approvazione del collaudo. 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.

- L'installazione nel sito indicato dalla D.L., entro 7 giorni dalla avvenuta consegna dei lavori, apposite tabelle indicative dei lavori. Il tabellone di mt. 2x2 dovrà contenere: il logo della Committenza, la rappresentazione tridimensionale del progetto e tutti i dati e nominativi di legge. Dovrà avere idonea struttura di sostegno e fondazione ed essere collocata in posizione concordata con la Committente. A richiesta della Direzione Lavori, l'Appaltatore provvederà ad installare un numero di cartelli adeguato. L'Appaltatore provvederà, altresì, all'aggiornamento costante dei dati per l'informativa al pubblico dell'andamento dei lavori, nonché a controllare e mantenere i tabelloni sempre leggibili ed in buono stato di conservazione. La Committente si riserva la facoltà di sospendere i pagamenti qualora l'Appaltatore non provvederà all'installazione dei tabelloni entro il termine di 15 giorni o comunque entro 7 giorni dalla richiesta della Direzione Lavori, di curarne la manutenzione ed il loro costante aggiornamento.

- La fornitura, l'installazione ed il mantenimento di regolari cartelli di avviso e dei lumi per i segnali notturni nei punti ovunque necessari e comunque l'adozione di ogni altra precauzione che, a scopo di sicurezza, sia richiesta da leggi o da regolamenti, e ciò anche durante periodi di sospensioni dei lavori.

- L'esecuzione di tutti i modelli di lavori, di materiali e di forniture che verranno richiesti dalla D.L. L'approntamento dei modelli e campioni deve avvenire nei tempi tali da permettere un successivo ragionevole tempo per l'approvazione degli stessi da parte della D.L. e dei Progettisti.

- L'esecuzione presso gli Istituti, Laboratori od Enti Ufficiali che saranno indicati dalla D.L., compresa ogni spesa inerente o conseguente, di tutte le esperienze, prove, saggi, analisi, verifiche riportate nelle Specifiche Tecniche di Capitolato o che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione Lavori e/o dalla Commissione di Collaudo, sui materiali e forniture impiegati o da impiegarsi, in relazione a quanto prescritto circa la qualità e l'accettazione dei materiali stessi e circa il modo di eseguire i lavori.

- La conservazione, fino all'approvazione del collaudo finale, in appositi locali presso l'Ufficio della Direzione Lavori, dei campioni muniti di sigilli a firma del Direttore Lavori che dell'Appaltatore, nei modi più idonei per garantirne l'autenticità.

- Ogni spesa per il mantenimento fino all'approvazione del collaudo, del sicuro transito sulle vie o sentieri pubblici o provati interessati dalle lavorazioni, nonché il mantenimento degli scoli delle acque e delle canalizzazioni esistenti.

- La costruzione, gli spostamenti, il regolare mantenimento, il nolo, il degradamento, nonché il successivo disfaccimento dei manufatti di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie di qualsiasi genere occorrenti per l'esecuzione di tutti indistintamente i lavori, forniture e

prestazioni; gli sfridi, deperimenti, perdite degli elementi costituenti detti manufatti, impalcature e costruzioni provvisionali, siano essi di legame, d'acciaio od altro materiale. I manufatti di servizio, le impalcature e le costruzioni provvisionali dovranno essere e realizzati, spostati, mantenuti e disfatti in modo da assicurare l'incolumità degli operai e di quanti vi accedono e vi transitano, ancorché non addetti ai lavori, e per evitare qualunque danno a persone e cose. I ponteggi, le impalcature e le costruzioni provvisionali nei loro fronti verso l'esterno del cantiere e se aggettanti su aree private o pubbliche dovranno avere le facciate protette con idonee schermature. Dovranno comunque essere adottati i provvedimenti e le cautele richiesti dalla normativa vigente. La rimozione dei ponteggi delle impalcature e costruzioni dovrà essere eseguita solo previa autorizzazione del Direttore Lavori ed in ragione dei tempi di esecuzione contrattualmente prevedibili.

- L'installazione, il nolo, la manutenzione e la rimozione degli attrezzi, degli utensili, dei macchinari e di quanto altro occorra alla completa e perfetta esecuzione dei lavori, compresa altresì la fornitura di ogni materiale di consumo necessario. Il numero delle apparecchiature e personale dovrà essere tale da garantire il rispetto dei tempi previsti dal programma dei lavori.

- Le operazioni per il carico, trasporto e scarico di qualsiasi materiale e mezzo d'opera, sia in ascesa che in discesa, il collocamento in sito od a piè d'opera, adottando i provvedimenti e le cautele necessari.

- L'affidamento per tutta la durata dei lavori della Direzione del Cantiere ad un Ingegnere od Architetto, oppure ad un Geometra, o un Perito, regolarmente iscritti nell'Albo professionale, secondo le rispettive competenze. La nomina del Direttore Tecnico di Cantiere deve avvenire prima dell'inizio dei lavori e l'Appaltatore dovrà fornire al D.L. apposita dichiarazione del Direttore Tecnico di cantiere di accettazione dell'incarico. Al Direttore di Cantiere compererà ogni più ampia responsabilità civile e penale inerente a tale qualifica, sia per la buona e regolare conduzione dei lavori anche per quanto attiene alla prevenzione degli infortuni, ai sensi dell'art. 2087 C.C. e della normativa vigente in materia, in ordine ai piani di sicurezza predisposti da tutte le ditte impegnate nell'esecuzione dei lavori, in modo che la Committente ed il Direttore dei Lavori e Coordinatore alla Sicurezza alla esecuzione dei lavori siano totalmente esonerati da qualsiasi responsabilità civile o penale. Il Direttore di Cantiere è responsabile del rispetto del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione della fornitura in oggetto del presente contratto. Dalla Direzione Lavori, il Direttore di Cantiere riceverà le disposizioni inerenti la condotta dei lavori, la loro esecuzione e la loro verifica; dal Coordinatore alla Sicurezza per l'esecuzione dei lavori riceverà le disposizioni per il rispetto del Piano di Sicurezza. E' facoltà della Committente chiedere la motivata sostituzione del Direttore di Cantiere, nonché di chiedere l'allontanamento di qualunque addetto ai lavori in caso di constatata negligenza o indisciplina. A tali richieste l'Appaltatore dovrà prontamente aderire.

- L'adozione nell'esecuzione dei lavori e nel rispetto dei provvedimenti e delle cautele che riterrà necessari per garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi comunque presenti nel cantiere, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati. Le eventuali conseguenze, sia di carattere penale che civile in caso di infortunio o di danno, ricadranno pertanto esclusivamente sull'Appaltatore, restandone completamente esonerati sia la Committente che il personale preposto alla direzione, al coordinamento della sicurezza alla esecuzione dei lavori, contabilità e sorveglianza dei lavori.

- L'assunzione di responsabilità in merito all'operato dei propri dipendenti anche nei confronti di terzi, così da sollevare la Committente da ogni danno e molestia causati dai dipendenti medesimi.

- Le indennità per passaggi, per le occupazioni temporanee delle aree, sia pubbliche che private, eventualmente necessarie per il deposito dei materiali e provviste di qualsiasi genere ed entità, per l'impianto di cantieri sussidiari a quello principale, per alloggi degli operai, per opere provvisionali, per strade di servizio, ecc.

- Il risarcimento ai proprietari ed ai terzi per tutti i danni conseguenti al verificarsi degli eventi appresso indicati a titolo esemplificativo e non limitativo: depositi di materiali, escavazioni, installazione degli impianti ed opere, manovra degli impianti stessi, scarichi di acqua di ogni natura, abbattimento o danneggiamento di piante, ecc.

- Il rilievo e l'identificazione preventivi delle reti impiantistiche esistenti (cavi e condotte), anche interrate, presenti nelle pavimentazioni, nei cunicoli, negli scantinati, nei controsoffitti interferenti con le opere oggetto dell'appalto, al fine di verificare interferenze con le lavorazioni oggetto dell'appalto e concordare con la Direzione Lavori la loro deviazione o eliminazione e messa in disuso.

- Gli eventuali allacciamenti e le deviazioni provvisorie necessarie a garantire, durante l'esecuzione dei lavori, la continuità del funzionamento degli impianti e delle infrastrutture esistenti nei termini che saranno indicati dalla Direzione Lavori. L'Appaltatore è responsabile per danni di qualsiasi genere derivanti dall'interruzione accidentale delle reti impiantistiche esistenti provocata

dalle lavorazioni oggetto del presente appalto.

- Il rispetto totale delle disposizioni impartitegli dalla D.L. in merito ad ampiezza e limitazioni inerenti l'utilizzabilità delle aree di lavoro, in relazione alle esigenze della Committente ed alla contemporanea attività di esecutori terzi.

- Tutte le prove previste ed elencate nelle Specifiche Tecniche di Capitolato o richieste dalla D.L., al fine di garantire la qualità e la buona esecuzione delle lavorazioni oggetto del presente appalto.

- La progettazione costruttiva delle opere con l'integrazione dei dettagli di cantiere necessari per l'esecuzione delle opere stesse senza alcuna alterazione e/o modifica di quanto previsto in progetto esecutivo d'appalto. Tale progettazione costruttiva dovrà avere l'approvazione della D.L.. L'Appaltatore prima di procedere alla stesura degli elaborati costruttivi di cantiere dovrà a sua cura e spese effettuare un accurato controllo al fine di verificare la congruità con le opere esistenti già realizzate o in fase di realizzazione. A tal fine l'Appaltatore è tenuto a presentare appropriata documentazione alla Direzione Lavori, per l'approvazione almeno 15 gg. prima di dare inizio alla lavorazione stessa. L'Appaltatore dovrà inoltre predisporre la documentazione necessaria per il deposito dei progetti agli Enti competenti. Sono da intendersi a carico dell'Appaltatore anche tutti gli oneri (anche i versamenti) relativi all'espletamento delle pratiche necessarie presso gli Enti competenti per l'ottenimento delle previste autorizzazioni, permessi, certificazioni, ecc.

- L'idonea protezione dei materiali in opera, a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta del Direttore Lavori (ad esempio per misurazioni e verifiche) ed il loro ripristino. Nel caso di sospensione dei lavori, l'adozione di ogni provvedimento necessario per evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa delle opere eseguite, franamenti di materie ecc., restando a carico dell'Appaltatore l'obbligo del risarcimento degli eventuali danni conseguiti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma.

- Ogni responsabilità per sottrazioni e danni che comunque si verificassero (anche in periodi di sospensione dei lavori) e per colpa di chiunque, ai materiali approvvigionati o posti in opera o comunque presenti in cantiere, qualunque ne sia la provenienza ed anche se non di competenza dell'Appaltatore. Pertanto fino all'approvazione del collaudo finale l'Appaltatore è obbligato, a sue spese, a sostituire i materiali sottratti o danneggiati e ad eseguire i lavori occorrenti per le riparazioni conseguenti.

- L'approvvigionamento con qualsiasi mezzo dell'acqua occorrente per l'esecuzione dei lavori.

- La fornitura dell'acqua potabile agli addetti ai lavori, unitamente agli eventuali oneri di potabilizzazione.

- Le difficoltà che durante lo sviluppo programmato dei lavori potessero derivare dalla particolare ubicazione del cantiere e dalle eventuali limitazioni del traffico stradale.

- L'immediato sgombero del suolo pubblico e delle aree del cantiere e di deposito, compreso ogni eventuale onere di discarica, su richiesta del Direttore Lavori per necessità inerenti l'esecuzione delle opere.

#### **ART. 1.88**

#### **OSSERVANZA DEI CONTRATTI COLLETTIVI DI LAVORO, DELLE DISPOSIZIONI DI LEGGE SULLA PREVENZIONE INFORTUNI, SULLE ASSICURAZIONI SOCIALI**

L'appaltatore dovrà osservare le norme dei contratti collettivi di lavoro, delle disposizioni legislative e regolamentari in vigore e di quelle che potessero intervenire nel corso dell'appalto, relativo alla prevenzione, anche in sotterraneo, degli infortuni sul lavoro, l'igiene sul lavoro, le assicurazioni degli operai contro gli infortuni sul lavoro, le malattie professionali, le previdenze per la disoccupazione involontaria, la invalidità e la vecchiaia, le malattie e la tubercolosi, nonché la tutela, protezione ed assistenza posti a carico dei datori di lavoro come assegni familiari, indennità di richiamo alle armi, addestramento professionale, cassa edile, cassa integrazione guadagni, Enaoli, fondo adeguamento pensioni, trattamento durante le assenze per malattie ed infortuni, congedo matrimoniale, indennità di licenziamento, ferie, festività, gratifiche ed ogni altro contributo, indennità ed anticipazione anche se qui non indicata. L'Appaltatore dovrà, anche ai sensi dell'art. 36 della legge 30 maggio 1970 n. 300, applicare o far applicare nei confronti dei lavoratori dipendenti condizioni non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro della categoria e della zona. L'Appaltatore è responsabile di ogni conseguenza derivante dal mancato accertamento della iscrizione sul libretto di lavoro, o documento equivalente, dell'avvenuta vaccinazione o rivaccinazione antitetanica.

Si ribadisce che l'appaltatore dovrà provvedere alla:

- Sottomissione alla Committente, contestualmente alla richiesta di autorizzazione al

subappalto di tutta la documentazione necessaria per la richiesta del DURC, la documentazione concernente l'avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed infortunistici relativa al personale dipendente delle imprese subappaltatrici.

- Applicazione integrale nei confronti dei lavoratori occupati nella esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto di tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini o del contratto di categoria in cui opera l'Appaltatore, e negli accordi locali integrativi dello stesso, con l'obbligo di applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza fino alla loro sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci. I suddetti vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana o dalla sua qualificazione giuridica, economica o sindacale. L'Appaltatore è responsabile in rapporto alla Committente dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

- All'applicazione della legge 23 ottobre 1960, n. 1369, sul "Divieto di intermediazione ed interposizione nelle prestazioni di lavoro e nuova disciplina dell'impiego di manodopera negli appalti di opere e servizi" e quanto in materia disposto dalle legge n. 55 del 19.03.90.

Viste le seguenti disposizioni di legge:

- codice civile artt. 1655 – 1677;
- D.lgs. n. 276/2003, art. 29, modificato dal D. Lgs. N. 251/2004, art. 6 (Legge Biagi);
- Decreto legge n. 223/2006, art. 35 punti 28 – 35 (Decreto Bersani);

e considerato che il Committente risponde in solido con l'Appaltatore in merito al:

- a) Pagamento della retribuzione ai lavoratori, ex art. 29, Decreto Legislativo 276/03 s.m.i;
- b) pagamento della contribuzione assicurativa e previdenziale (INPS, INAIL, Cassa Edile) nei confronti dei lavoratori, ex art. 29, Decreto Legislativo n. 276/2003 s. m. i., ed art. 35 punti 28 – 35, Decreto legge n. 223/2006;
- c) Versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente art. 35 punti 28 – 35, Decreto Legge n. 223/2006;

Si conviene che il pagamento del corrispettivo da parte del Committente all'Appaltatore alle normali scadenze contrattuali è subordinato all'acquisizione dei seguenti documenti, da consegnare al Committente, che restano quale onere esclusivo a carico dell'appaltatore:

1. regolarità del rapporto di lavoro attraverso copia del libro matricola;
2. regolarità del libro presenze, dove sono registrate le presenze giornaliere dei lavoratori;
3. regolare versamento della retribuzione di competenza ai singoli lavoratori, mediante bonifico bancario, assegno circolare o altro elemento che attesti in modo oggettivo l'avvenuta erogazione della retribuzione mediante presentazione di fotocopia del cedolino paga firmato dal singolo lavoratore; sono da escludere in ogni caso dichiarazioni attestanti il pagamento per denaro contanti;
4. regolare versamento delle ritenute fiscali e dei contributi previdenziali ed assicurativi attraverso il riscontro del pagamento del modello fiscale F24;
5. regolare versamento della retribuzione differita e dei contributi assicurativi previdenziali nei confronti della Cassa Edile.

La documentazione sopra indicata, dovrà essere fornita in copia dall'Appaltatore al Committente alle scadenze contrattuali di cui ai singoli SAL. In assenza di tale documentazione, e/o in caso che la stessa risulti incompleta, insufficiente, parziale o non congrua rispetto all'onerosità dell'appalto, il committente, ai sensi dell'art. 35 D.L. n. 223/2006, è autorizzato a sospendere il pagamento del corrispettivo fino alla trasmissione da parte dell'Appaltatore della predetta documentazione. Nessuna azione di rivalsa può essere assunta dall'appaltatore inadempiente nei confronti del Committente. Il mancato pagamento di retribuzione, contributi previdenziali ed assistenziali (INPS, INAIL e Cassa Edile) ritenute fiscali, ecc., rappresenta grave violazione contrattuale per la quale il Committente, a insindacabile giudizio può procedere con la risoluzione del contratto. Si applicano gli articoli 4, 5 e 6 del D.P.R. 207/2010.

#### **ART. 1.89 FOTOGRAFIE**

L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della direzione 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. Sono a carico dell'appaltatore le spese per la fornitura alla Committente di fotografie, in due copie formato cm.18x24, che illustrano l'andamento dei lavori nelle varie fasi dell'esecuzione, ed almeno in corrispondenza con la redazione d'ogni

stato d'avanzamento, e dimostrazione del progredire dei lavori nella frequenza richiesta dalla D.L. La Committente si riserva di fare eseguire direttamente dette fotografie addebitandone il costo all'Appaltatore.

**ART. 1.90**

**CONCESSIONI DI PERMESSI E LICENZE, CONCESSIONI COMUNALI, AUTORIZZAZIONI DI PUBBLICA SICUREZZA, TASSE**

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi). L'Appaltatore è tenuto allo svolgimento di tutte le pratiche ed il pagamento irripetibile delle tasse, contributi, spese, anticipazioni e quanto altro necessario per la richiesta e l'ottenimento dei concessioni, permessi, e autorizzazioni relative all'uso delle opere eseguite purché rispondenti al progetto approvato o alle successive varianti sempre approvate, ad occupazioni temporanee di suolo pubblico, a temporanee licenze di passi carrabili, ad imbocchi di fogne e per lavori in genere da eseguirsi su suolo pubblico; nonché le spese, tasse, contributi, anticipazioni per le concessioni del trasposto, del deposito e dell'uso degli esplosivi e degli infiammabili, nonché gli oneri per il rispetto delle concessioni stesse. In difetto rimane ad esclusivo carico dell'Appaltatore ogni eventuale ammenda per contravvenzione, nonché il risarcimento dei danni conseguenti.

L'Appaltatore sarà l'unico responsabile del pagamento di:

- a) Tutte le tasse, tributi e diritti gravanti sull'Appaltatore in conseguenza dei lavori affidati e comunque dovute.
- b) Tutte le tasse ed oneri sociali imposti dalla legge o dai contratti collettivi di lavoro o norme sindacali inerenti o commisurati al compenso (salario, stipendio o altro) corrisposto ai propri dipendenti per le prestazioni di cui al presente Appalto, comprese, a titolo esemplificativo ma non limitativo, le tasse e contributi per le assicurazioni sociali, pensioni, vitalizi ed assicurazioni contro l'invalidità e gli infortuni sul lavoro.
- c) Tutte le imposte ascrivibili all'Appaltatore per legge, tra le quali imposta sul valore aggiunto, tassa di bollo, dazi di dogana, ecc.

L'Appaltatore solleva il Committente da ogni e qualsiasi responsabilità derivante dal mancato pagamento di tali tasse e contributi, nonché dalle penali ed interessi su di essi gravanti per mora o errate informazioni. L'Appaltatore provvederà a pagare od estinguere ogni obbligazione dei propri dipendenti o pretese di altri creditori per crediti o qualsiasi altro diritto.

**ART. 1.91**

**PULIZIA DELLE OPERE IN CORSO E GESTIONE DEI MATERIALI E PROVVISI IN CANTIERE**

Sono a carico dell'appaltatore:

- La pulizia delle opere in corso di costruzione o già eseguite, lo sgombero dei materiali di rifiuto di qualsiasi genere ed oneri connessi, con particolare riferimento alle aree operative.
- La consegna nei magazzini e/o aree di deposito della Committente di tutti i materiali di demolizione ritenuti recuperabili dalla D.L./Committenza ovvero trasportarli a pubblica discarica se scartati dalla medesima D.L., con sopportazione dei relativi oneri anche connessi alla richiesta di eventuali autorizzazioni per l'espletamento di tale attività prescritte dalle vigenti disposizioni in materia di smaltimento rifiuti.

I materiali qualificabili quali residui di lavorazioni precedentemente effettuate, costituenti rifiuti, dovranno essere inviati a discarica autorizzata a riceverli, secondo la classificazione e con le modalità previste dalla normativa vigente, nazionale e regionale, con sopportazione dei relativi oneri. L'Appaltatore ha l'obbligo di provvedere a sua cura e spese, sotto la propria responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico con onere anche della costruzione delle necessarie opere provvisorie, sistemazione degli idonei luoghi di deposito, predisposti dall'Appaltatore medesimo e situati nell'interno del cantiere, anche in tempi successivi al primitivo deposito, secondo le disposizioni del Direttore Lavori, nonché alla conservazione e custodia dei materiali, forniture, provviste. Tali oneri sono a carico dell'Appaltatore anche per i materiali e le forniture per le quali egli debba eseguire la posa in opera o provvedere alla assistenza e alla posa in opera. I danni che fossero da chiunque causati ai materiali come sopra forniti ed a tutti i lavori eseguiti, in qualunque momento dell'Appalto e fino all'approvazione del collaudo, dovranno essere riparati a cura e spese dell'Appaltatore, sia che si tratti di opere eseguite dall'Appaltatore che da altre ditte o dalla Committente. Sono a carico dell'appaltatore le spese per la custodia, la buona conservazione e la manutenzione di tutte le opere fino all'approvazione del collaudo. In particolare dovrà essere sempre resa disponibile alla Direzione Lavori la lista del materiale presente, il relativo stato di conservazione, associandone tipologia e codice identificativo con l'allocazione prevista nella

fornitura.

#### **ART. 1.92**

##### **IMPOSTE DI REGISTRO, TASSA DI BOLLO, ECC.**

L'appaltatore assume a proprio carico:

- le spese per imposta di registrazione degli atti contrattuali, per tassa di bollo e tutte le altre imposte e tasse, sia ordinarie che straordinarie inerenti l'appalto, anche se per legge dovute dalla Committente tanto se esistenti al momento della stipulazione del Contratto di appalto, quanto se stabilite o accresciute posteriormente.
- i pagamenti dei contributi di cui all'art. 24 della legge 4 marzo 1958, n.179, alla legge 11 novembre 1971, n. 1046 ed alle variazioni ed integrazioni delle leggi stesse per il personale tecnico che fa capo all'Appaltatore. L'importo dei contributi sarà quello in vigore al momento del pagamento. Nel caso che i predetti contributi fossero stati anticipati dalla Committente, l'Appaltatore è tenuto al rimborso delle somme a tale titolo anticipate. Qualora l'Appaltatore non provveda, contestualmente alla richiesta della Committente, al pagamento dei contributi suddetti od al rimborso delle somme per tale titolo anticipate dalla Committente, lo stesso senza necessità di costituzione in mora diffida od altro, tratterà gli importi dovuti dal primo certificato di pagamento che andrà ad emettere a favore dell'Appaltatore, senza che l'Appaltatore medesimo possa sollevare eccezioni di sorta.
- 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;
- le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
- tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo.

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 d'appalto. 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.

#### **ART. 1.93**

##### **RINVENIMENTI DI OGGETTI**

L'Appaltatore è tenuto a denunciare al Committente ed al Direttore Lavori il rinvenimento, occorso durante l'esecuzione delle opere, di oggetti di interesse archeologico o di valore intrinseco e ad averne la massima cura fino alla consegna. Fatta eccezione per i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, appartiene alla Committente la proprietà degli oggetti che si dovessero reperire nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'Appaltatore ha diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità ed il diligente recupero. La sospensione dei lavori per le cause sopra indicate rientra tra quelle di forza maggiore.

#### **ART. 1.94**

##### **CAUSE DI FORZA MAGGIORE**

Costituiscono cause di forza maggiore tutti gli eventi eccezionali che non siano imputabili all'Appaltatore e che gli arrechino grave pregiudizio senza che egli abbia potuto intervenire o prevenire mediante l'adozione di tutti i provvedimenti e gli accorgimenti imposti dalla massima diligenza tecnica ed organizzativa, in ottemperanza alle disposizioni dell'art. 166 del D.P.R.207/2010. I ritardi di consegna di materiali da parte di terzi verranno considerati utili ai fini delle relative proroghe solo se derivanti da cause di forza maggiore. Analogamente si procederà nel caso di subappalti autorizzati. L'insorgere e il cessare degli eventi che hanno costituito la causa di forza maggiore devono essere tempestivamente comunicati per iscritto dall'Appaltatore. I danni di forza maggiore saranno accertati con la procedura stabilita dall'art. 166 del DPR n. 207/2010.

#### **ART. 1.95**

##### **SCORTE**

Sono a carico dell'appaltatore la consegna alla Stazione appaltante di idonee scorte per future manutenzioni edili entro la data del certificato di ultimazione dei lavori:

- pavimenti e rivestimenti in gres e ceramica = 5% del materiale in opera
- zoccoli battiscopa = 5% del materiale in opera

#### **ART. 1.96**

### **SCRITTURE DI CANTIERE**

L'appaltatore è obbligato alla tenuta delle seguenti scritture:

Libro giornale, nel quale verranno registrate:

tutte le circostanze che possono interessare l'andamento dei lavori, le condizioni meteorologiche, il numero degli operai presenti e le ore lavorative, il numero e il tipo dei mezzi d'opera, le fasi di avanzamento dei lavori, le opere eseguite nella giornata, le date dei getti in calcestruzzo armato e dei relativi disarmi, lo stato dei lavori affidati all'Appaltatore e ad altre ditte, le indicazioni delle giornate considerate lavorative a tutti gli effetti e quelle non lavorate per cause di forza maggiore, le condizioni del tempo e le temperature minime e massime

- le disposizioni ed osservazioni del Direttore dei Lavori;
- le annotazioni del Direttore di cantiere;
- quant'altro stabilito dalle normative di legge.

La compilazione e la custodia del libro giornale sarà curata dal Direttore dei Lavori.

Il libro giornale deve essere tenuto in duplice copia a ricalco, sottoscritto in ogni foglio dal Direttore di cantiere e dal Direttore dei Lavori. L'originale durante il corso dei lavori resterà in consegna al Direttore dei Lavori, la copia sarà consegnata al Direttore di cantiere.

1. Libro dei rilievi e della contabilità dei rilievi e della contabilità dei lavori solo quando necessario per varianti richiamate all'art. 9, che dovrà contenere tutti gli elementi necessari per la esatta e tempestiva contabilizzazione delle opere eseguite, con particolare riguardo a quelle le cui misurazioni risultassero difficoltose o impossibili con il procedere dei lavori. Tale libro, aggiornato a cura del Direttore di cantiere, sarà verificato e vistato dal Direttore dei Lavori o suoi incaricati. Ai fini della regolare contabilizzazione delle opere, ciascuna della parti dovrà prestarsi tempestivamente alle misurazioni in contraddittorio con l'altra parte.

2. Bollettario delle economie, solo quando necessarie per varianti, in duplice copia a ricalco. L'originale sarà compilato e custodito a cura del Direttore di cantiere, che lo sottoporrà giornalmente al visto del Direttore dei Lavori e suoi collaboratori autorizzati; all'atto della firma, una copia sarà consegnata al Direttore dei Lavori o ai suoi collaboratori.

Per quanto riguarda le disposizioni in materia di contabilità si fa riferimento al Capitolato generale d'appalto ex DM 145/2000 e al D.P.R.207/2010.

### **ART. 1.97**

#### **OBBLIGHI ED ONERI ULTERIORI A CARICO DELL'APPALTATORE**

Quanto risulta dal presente capitolato, dalle descrizioni contenute nell'elenco prezzi unitari e dalle tavole di progetto esecutivo allegati, definisce in modo sufficiente l'oggetto del contratto e consente alle imprese concorrenti una idonea valutazione dell'appalto.

E' però evidente che nessuna rappresentazione grafica, né alcuna descrizione dettagliata può essere tanto approfondita da:

- comprendere tutti gli innumerevoli elementi accessori compresi nelle numerosi parti degli impianti;
- descrivere tutte le funzioni delle singole apparecchiature;
- precisare tutti i magisteri esecutivi delle varie categorie di opere.

Pertanto oltre agli oneri del Capitolato Generale ed a quanto previsto dai vari articoli del presente Capitolato Speciale sono a carico dell'Appaltatore e quindi si intenderanno compensati nei prezzi unitari anche tutti gli oneri particolari di cui appresso:

1. l'osservanza delle norme in vigore in merito all'assunzione ed alla retribuzione della manodopera e le vigenti leggi in materia assicurativa e previdenziale;

2. tutte le spese relative alla gara di appalto, alla stipulazione del contratto, compreso i diritti di segreteria, nonché le spese per imposte e bolli per atti inerenti alla conduzione dei lavori e l'osservanza delle norme in vigore in merito all'assunzione ed alla retribuzione della manodopera loro contabilità, le copie dei disegni di progetto per uso di cantiere e per la contabilità dei lavori;

3. far predisporre, prima dell'inizio dei lavori, le misure per la sicurezza fisica dei lavoratori previste nel piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 12 del D. Lgs. n. 494/1996. In nessun caso le eventuali integrazioni, che riterrà opportuno apportare al predetto piano, potranno giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti .

4. adottare, nell'esecuzione di tutti i lavori, i procedimenti e le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel D. Lgs. 19 settembre 1994, n. 626, e successive modifiche e integrazioni, e in particolare le misure generali di tutela di cui all'art. 3 di tale decreto, quelle contenute nel decreto del Presidente della Repubblica 7 gennaio 1956, n. 164, quelle contenute nel D. Lgs. 14 agosto 1996, n. 494, e tutte le altre norme in vigore in materia di infortunistica. Qualsiasi responsabilità in caso di infortuni ricadrà, pertanto, unicamente sull'Appaltatore, restandone sollevati la Direzione dei lavori e l'amministrazione,

nonché il suo personale preposto alla direzione e alla sorveglianza.

5. nominare il Responsabile del Servizio di prevenzione e protezione dei rischi e, qualora sia necessaria la sorveglianza sanitaria, il Medico competente, i quali collaboreranno col Datore di lavoro per l'individuazione e la valutazione dei fattori di rischio, l'elaborazione delle misure di prevenzione e protezione e del relativo programma di attuazione;

6. provvedere alla formazione del cantiere, sistemando adeguatamente tutta l'area consegnatagli ed eseguendo i tracciamenti necessari per la precisa determinazione ed esecuzione delle opere, ed alla sua attrezzatura con apparecchiatura, macchinari ed impianti della potenzialità necessaria ad assicurare perfetta e tempestiva esecuzione dell'appalto, conservandolo, fino al collaudo. Il cantiere dovrà essere recintato ed illuminato nei modi prescritti dai regolamenti comunali, dovrà inoltre esserne curata la pulizia e la regolare manutenzione, dovrà essere inoltre perennemente custodito, di giorno e di notte (anche durante eventuali periodi di sospensione dei lavori) da personale in possesso dei requisiti stabiliti dalla legislazione vigente e dovranno essere utilizzate tutte le segnalazioni diurne e notturne mediante appositi cartelli e fanali;

7. l'esecuzione di tutte le pratiche per l'ottenimento dei permessi comunque occorrenti, per le occupazioni temporanee e per gli allacci provvisori a pubblici servizi, con il relativo pagamento, a totale carico dell'appaltatore, dei contributi, tasse, canoni, consumi ed indennità- esclusi solo i diritti per l'allacciamento alla fognatura comunale;

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

9. provvedere allo sgombero e trasporto a discarica di tutti i materiali compresi oneri di discarica (materiali di qualsiasi genere) attualmente presenti all'interno del cantiere e non specificatamente descritti e quotati all'interno dell'elenco prezzi unitari senza per questo aver nulla a richiedere in quanto lavorazioni necessarie al corretto riordino e pulizia del cantiere;

10. provvedere a sua cura e spese sotto la sua completa responsabilità al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati all'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori; nonché alla buona conservazione ed alla sua perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre ditte per conto dell'Amministrazione appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Impresa;

11. l'adozione di tutti i provvedimenti e cautele, le prestazioni e le opere necessarie per il mantenimento, l'eventuale sostegno e protezione delle condutture, dei cavi, di tombini e di ogni altro tipo di manufatto comunque posizionato, interessanti; o scavi, nonché per il mantenimento dello scolo delle acque e della continuità di tutti i servizi pubblici; in via definitiva le tubazioni e cavi dovranno essere sistemati dall'Appaltatore prima del rinterro dei medesimi, adottando tutte quelle provvidenze ed accorgimenti e predisponendo tutti i necessari sostegni, in modo che l'assettamento non provochi danno agli stessi. Lo smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere a giudizio insindacabile della D.L., la buona esecuzione di altri lavori in corso; ovvero la protezione, mediante fasciatura, copertura ecc. degli apparecchi e di tutte le parti delle opere che non è agevole togliere d'opera per difenderli da rotture, guasti, manomissioni, ecc. in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo,

12. la realizzazione di una rete elettrica di terra con relativi dispersori, pozzetti di ispezione, e tabelle indicative, per il collegamento di tutte le apparecchiature, attrezzature, ponteggi e masse metalliche in genere. Tale rete dovrà essere sottoposta a denuncia agli enti pubblici secondo le disposizioni vigenti. La realizzazione di reti di servizio per linee elettriche con relativi quadri, linee di illuminazione, linee aria compressa. Nella misura idonea per il tipo ed entità di lavori da svolgere;

13. le spese per l'esecuzione, presso gli Istituti incaricati o presso il cantiere stesso di tutte le prove ed indagini ( chimico – fisico) che verranno in ogni tempo ordinati dalla direzione dei lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nel restauro, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma del Direttore dei lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità. Eseguire tutte le indagini (analisi granulometrica, chimico – fisico ) che la D.L. ed il collaudatore riterranno necessari, compresa la fornitura degli apparecchi, del materiale, dei mezzi d'opera, e delle opere provvisorie, e di consumo di energia, la



esecuzione di prove e test di restauro, nonché la prestazione di manodopera specializzata occorrente per effettuare le prove stesse;

14. provvedere, a sua cura e spese, alla fornitura e posa in opera, nel cantiere di lavoro, delle apposite tabelle indicative dei lavori nel rispetto del Regolamento Edilizio Comunale, indicante l'oggetto dei lavori e quanto altro specificato dalla Direzione dei lavori, e dei pericoli, assicurandone la relativa manutenzione, dei fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dal Coordinatore per l'esecuzione a scopo di sicurezza, nel rispetto della normativa contenuta nel D. Lgs. 14 agosto 1996, n. 493.

In particolare la segnaletica dovrà avere lo scopo di:

avvertire di un rischio o di un pericolo

- prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;

fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio;

fornire altre indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza

15. assicurare contro gli incendi tutte le opere e il cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Ditte

- l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata all'Amministrazione appaltante;

16. sostenere le spese per la fornitura di fotografie, sia in forma digitale che su pellicola, delle opere in corso dei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla Direzione;

17. l'appaltatore dovrà approntare presso il cantiere un apposito ufficio tecnico presso il quale opereranno il Direttore di Cantiere, l'assistente di cantiere ed eventuali collaboratori. L'ufficio dovrà essere a disposizione della Direzione Lavori per le riunioni: I locali saranno provvisti di illuminazione e riscaldamento idonei ad uso studio con relativo mobilio e comprese la manutenzione, la pulizia, il telefono ed attrezzature tecniche che dovranno essere specificatamente: almeno una macchina fotografica digitale professionale, , n° 2 computer di cui uno collegato ad Internet con rete ADSL per la trasmissione e ricezione delle eventuali specifiche di progetto o di disegni particolareggiati esplicativi, entrambi i computer dovranno essere forniti di programma Autocad 2003, n° 1 plotter a colori in formato A0 per la stampa delle tavole di progetto, n° 1 stampante a colori in formato A3.

18. la tenuta presso tali locali del libro/giornale dei lavori e dell'elenco giornaliero dei dipendenti presenti in cantiere;

19. la fornitura alla Direzione lavori, macchine fotografiche digitali professionali, di canneggiatori, attrezzi e strumenti di topografia, per la effettuazione di tracciamenti, rilievi e misurazioni di controllo per le opere da eseguirsi e di quelle eseguite e per la contabilizzazione di queste ultime;

20. la fornitura sollecitata, a richiesta della Direzione dei Lavori, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera per l'appalto;

21. la redazione e le spese inerenti i progetti costruttivi e relativi calcoli di tutte le strutture provvisorie e le indagini sul terreno che si rendessero necessarie;

22. le spese relative alle provvidenze necessarie per l'effettuazione del collaudo dei lavori oggetto dell'appalto, e del rilascio del certificato di collaudo statico escluso l'onorario del Tecnico Collaudatore nominato dall'Amministrazione;

23. tutti i disegni e le specifiche fornite dall'Amministrazione dovranno essere controllati ed accettati dall'Appaltatore che se ne assumerà pertanto la relativa totale responsabilità. I disegni relativi ad alcuni particolari costruttivi potranno essere consegnati all'appaltatore durante il corso dei lavori;

24. la pulizia, la riparazione e il mantenimento delle opere eseguite per tutto il tempo di gratuita manutenzione, cioè fino alla data del collaudo finale;

25. consentire l'uso anticipato dei locali che venissero richiesti dalla Direzione dei lavori, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere per essere garantito dai possibili danni che potessero derivare alle stesse. Entro 10 giorni dal verbale di ultimazione, l'Appaltatore dovrà completamente sgombrare il cantiere dei materiali, mezzi d'opera e impianti di sua proprietà.

26. assicurare contro il furto, l'incendio e di qualunque genere, dipendenti da qualsiasi causa, di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurativo anche le opere eseguite da altre Ditte; l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata all'Amministrazione appaltante;

27. saranno a cura della ditta appaltatrice tutti gli oneri derivanti da:

- denuncia di messa a terra degli impianti elettrici con misurazione della resistenza di terra,

- denuncia dell'impianto contro le scariche atmosferiche;

28. l'appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese per tutte le opere provvisorie che

dovessero rivelarsi necessarie durante il cantiere per opere di demolizione, scavo e messa in sicurezza compresi i relativi progetti redatti da professionisti regolarmente abilitati;

l'appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese all'esecuzione dei disegni As-Built (come eseguiti) di tutte le operazioni di restauro per la consegna alla Commissione di collaudo e da conservare agli atti. Dovranno essere fornite due copie complete dei disegni As-Built più una copia su Cd in formato digitale .DWG Autocad 14 e successive versioni. La scala di disegno e plottaggio dovrà essere adeguata al tipo di lavorazione riportata e comunque maggiore o uguale a 1/50. I disegni As-built dovranno essere sempre aggiornati con l'andamento reale dei lavori, costituiranno la base per la valutazione delle opere a misura insieme ai libretti delle misure e dovranno essere sempre visibili e controllabili a video presso l'ufficio di cantiere. E' inoltre obbligo dell'Appaltatore di adottare nell'esecuzione di tutti i lavori i procedimenti e le cautele necessarie a garantire la vita e l'incolumità degli operai, dei tecnici addetti ai lavori, nonché dei terzi, evitando danni ai beni pubblici e privati. L'Appaltatore sarà l'unico responsabile sia civilmente che penalmente per ogni danno a persone, beni mobili e immobili conseguenti alla esecuzione delle opere appaltate, anche se causati da eventi fortuiti, pertanto dichiara sollevati ed indenni da ogni molestia a giudizio, sia per il personale proposto per conto della stessa alla D. L. ed assistenza. Infine l'impresa ha piena ed esclusiva responsabilità per la perfetta riuscita delle opere anche se le modalità ed i mezzi di esecuzione, i calcoli statici e tutti i procedimenti abbiano riportato l'approvazione della D. dei L.. Di tutti, indistintamente, gli oneri e gli obblighi innanzi specificati è stato tenuto conto nello stabilire i prezzi di tariffa per cui nessun altro compenso spetta all'Appaltatore, neppure nel caso di proroga del termine contrattuale di ultimazione dei lavori.

- 29 nominare, prima dell'inizio dei lavori, il Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere regolarmente abilitato e iscritto all'albo professionale e presente presso il cantiere almeno 1gg. alla settimana e di un Assistente di Cantiere munito di diploma di Restauratore presso I.C.R. di Roma o O.P.D. di Firenze, che dovrà essere costantemente presente presso il cantiere. Entrambi, a loro volta, dovranno sottoscrivere apposita dichiarazione di accettazione dell'incarico, che l'impresa dovrà fornire alla Direzione dei lavori. Dovrà essere presente un tecnico-disegnatore con conoscenza dell'uso del programma Autocad per la redazione dei disegni As Built e la gestione del progetto; dovrà pertanto essere prevista la redazione in formato cad delle suddette tavole as-built con le mappature di tutti i restauri eseguiti;

#### C) Tarature, prove e collaudi

Operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte degli impianti, per tutto il tempo occorrente e fino a collaudo positivo.

La messa a disposizione della D.L. degli apparecchi e degli strumenti di misura e controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti.

Collaudi che la D.L. ordina di far eseguire.

Esecuzione di tutte le prove e collaudi previsto dal presente Capitolato. La Ditta dovrà informare per iscritto la D.L., con almeno 10 giorni in anticipo su quando l'impianto sarà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento.

Spese per i collaudi provvisori e definitivi.

#### D) Varie

Realizzazione e fornitura delle opere di carpenteria necessarie per gli impianti quali staffe, telai, supporti, basamenti metallici e quant'altro occorra, nessuno escluso, nonché tutti i materiali di consumo occorrenti (guarnizioni, minio, vernice, ossigeno, acetilene, ecc.) e relativa verniciatura delle stesse opere con due mani di preparato antiruggine e finitura.

Fornitura e posa in opera della lattoneria necessaria per evitare il passaggio dell'acqua attraverso i fori in copertura utilizzati per il passaggio di tubazioni o canali.

Fornitura ed installazione in opera di tutte le reti di scarico condensa, scarichi di tutti gli impianti complete di accessori, pezzi speciali e staffaggi.

Fornitura in opera di tutte le reti di scarico all'interno delle centrali tecnologiche. Le reti dovranno essere in polietilene (od altro materiale resistente alle alte temperature), dovranno raccogliere tutti gli scarichi, sfiati, ecc. di tutte le apparecchiature ed essere collocate sotto la pavimentazione con ghotte di raccolta sporgenti dal pavimento stesso.

Allacciamenti a tutti gli impianti presenti nell'edificio esistente, ivi compresi gli oneri che ne derivano (es. svuotamenti, intercettazioni, riempimenti, ecc.) nessuno escluso in modo da consegnare perfettamente funzionanti e completi gli impianti stessi.

Silenziatori, insonorizzatori, antivibranti e tutto ciò che necessita per rispettare le prescrizioni di rumorosità e di trasmissione vibrazioni.

Sigillatura con silicone di tutti i gusci di finitura coibentazioni in alluminio poste all'esterno.

Tubazioni flessibili coibentate per i collegamenti fra le canalizzazioni principali e i diffusori a soffitto; i tratti flessibili dovranno essere almeno un metro di lunghezza. L'incidenza di detti canali è conglobata nella voce canalizzazioni. Effettuazione delle misure e verifiche della equipotenzialità di tutte le parti degli impianti e della loro relativa messa a terra e rilascio di apposito certificato redatto da un professionista abilitato.

#### **ART. 1.98**

##### **PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE**

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

2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni ritenute idonei dalla direzione lavori devono essere trasportati e regolarmente accatastati nel luogo di stoccaggio indicato dalla stazione appaltante, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.

3. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati nel luogo di stoccaggio indicato dalla stazione appaltante, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per le demolizioni.

4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto.

#### **ART. 1.99**

##### **UTILIZZO DI MATERIALI RECUPERATI O RICICLATI**

1. In attuazione del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203 e dei relativi provvedimenti attuativi di natura non regolamentare la realizzazione di manufatti e la fornitura di beni di cui al comma 3, purché compatibili con i parametri, le composizioni e le caratteristiche prestazionali stabiliti con i predetti provvedimenti attuativi, deve avvenire mediante l'utilizzo di materiale riciclato utilizzando rifiuti derivanti dal post-consumo, nei limiti in peso imposti dalle tecnologie impiegate per la produzione del materiale medesimo.

2. I manufatti e i beni di cui al comma 1 sono i seguenti:

- a) corpo dei rilevati di opere in terra di ingegneria civile;
- b) strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili e industriali;
- c) recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
- d) strati accessori (aventi funzione anticapillare, antigelo, drenante, etc.);
- e) calcestruzzi con classe di resistenza  $R_{ck} \leq 15$  Mpa, secondo le indicazioni della norma UNI 8520-2, mediante aggregato riciclato conforme alla norma armonizzata UNI EN 12620:2004.

3. L'aggiudicatario è obbligato a richiedere le debite iscrizioni al Repertorio del Riciclaggio per i materiali riciclati e i manufatti e beni ottenuti con materiale riciclato, con le relative indicazioni, codici CER, quantità, perizia giurata e ogni altra informazione richiesta dalle vigenti disposizioni.

4. L'aggiudicatario deve comunque rispettare le disposizioni in materia di materiale di risulta e rifiuti, di cui agli articoli da 181 a 198 e agli articoli 214, 215 e 216 del decreto legislativo n. 152 del 2006.

#### **ART. 1.100**

##### **GUARDIANIA E SORVEGLIANZA DEL CANTIERE, DEI MATERIALI E MEZZI D'OPERA**

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

2. La guardiania e la sorveglianza del cantiere sia di giorno che di notte (anche nei periodi di sospensione dei lavori), con il personale necessario, di tutti i materiali e mezzi d'opera esistenti nel cantiere (siano essi di pertinenza dell'Appaltatore o della Committente o di altre ditte), delle opere costruite od in corso di costruzione; tale guardiania e sorveglianza s'intende estesa, fino all'approvazione del collaudo finale e/o dell'approvazione finale dei lavori da parte della Committente.

3. Ai sensi dell'articolo 22 della legge 13 settembre 1982, n. 646, la custodia continuativa deve essere affidata a personale provvisto di qualifica di guardia particolare giurata; la violazione della presente prescrizione comporta la sanzione dell'arresto fino a tre mesi o dell'ammenda da euro 51,00 ad euro 516,00.

4. Pertanto prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore comunicherà al Direttore dei Lavori il nominativo del personale di cui sopra e/o l'istituto di vigilanza per le necessarie autorizzazioni.

5. Qualora il Direttore Lavori riscontrasse la inadempienza dell'Appaltatore a tale obbligo, emetterà apposito ordine di servizio con l'ingiunzione ad adempiere entro un breve termine perentorio, dando contestuale notizia di ciò alla competente autorità di Pubblica Sicurezza.

6. L'inadempienza in questione, salvo quanto disposto all'art. 22 delle legge 13.9.1982 nr. 646, sarà valutata dalla D.L. per i provvedimenti del caso, ove ne derivasse pregiudizio al regolare andamento dei lavori.

7. Pertanto, ogni evento dannoso a persone o cose comunque presenti in cantiere comporterà l'esclusiva responsabilità dell'Appaltatore per il risarcimento dei danni diretti ed indiretti conseguenti.

#### **Art. 1.101**

#### **NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

Nel caso di gara esperita con offerta a prezzi unitari e appalto di lavori a corpo e a misura, l'importo di ciascuno Stato di Avanzamento dei Lavori deve essere calcolato come descritto di seguito:

- a) Per la parte dei lavori a misura, moltiplicando i prezzi offerti per ciascuna lavorazione nella lista per le quantità di lavorazioni realizzate;
- b) Per la parte dei lavori a corpo, moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera rilevate dal Capitolato Speciale d'Appalto per l'importo dei lavori a corpo offerto dall'appaltatore nella lista e per le percentuali di Corpo d'Opera realizzate.

All'importo così calcolato viene aggiunta (sia nel caso a) che nel caso b)) la percentuale dell'importo degli oneri della sicurezza corrispondente all'avanzamento dei lavori. In sede di redazione del progetto esecutivo per ciascun corpo d'opera riportato nella tabella "A" del presente capitolato sarà convenzionalmente stabilito, sulla base dello stato di avanzamento dello stesso corpo d'opera, il raggiungimento del 25%, 50%, 75% e 100%. Solo in corrispondenza a tali percentuali sarà possibile portare in contabilità lo specifico corpo d'opera.

Contabilizzazione delle varianti

Nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara. La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura o a corpo, in relazione a quanto previsto nel presente capitolato.

#### **Cap. 1 - QUALITA', PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE**

- Accettazione, qualità ed impiego dei materiali

#### **Art. 2.1**

#### **METODOLOGIE D'INDAGINE E DI PROVA**

Le indagini che potranno essere richieste ed utilizzate saranno di due tipi:

- a) indagini non distruttive;
- b) indagini minimamente distruttive.

Nel primo caso si utilizzeranno tecnologie di analisi dei materiali o degli elementi da sottoporre ad opere di restauro che escludano interventi artificiali o a carattere invasivo tali da alterare in qualsiasi modo le caratteristiche fisico-chimiche delle parti oggetto di indagine.

A questa prima categoria appartengono le seguenti tecnologie:

- 1) fotogrammetria per la ripresa e restituzione di immagini fotografiche completamente prive di distorsioni provocate dall'impiego delle ottiche normalmente utilizzate;
- 2) termovisione per il rilevamento delle radiazioni elettromagnetiche (comprese tra 0,4 e 0,75 micron) e di immagini non comprese nella banda del visibile ma estese nel campo dell'infrarosso e più precisamente nella regione spettrale compresa tra 2 e 5,6 micron visualizzando su un monitor la mappa termica o termogramma della distribuzione della temperatura superficiale dei vari materiali;
- 3) misurazione della temperatura e dell'umidità effettuata con termometri ed igrometri in grado di fornire i valori relativi alle superfici prese in esame; tali misurazioni possono essere eseguite anche con strumentazioni elettroniche di precisione e con l'umidometro a carburo di calcio;
- 5) la rilevazione fotografica con pellicole normali o all'infrarosso per un'analisi più approfondita delle caratteristiche dei materiali e delle loro specificità fisico-chimiche;
- 6) endoscopia necessaria per l'esame ottico di condotti o cavità di piccole dimensioni per mezzo di piccole telecamere o strumenti fotografici integrati con apparecchi illuminanti e, a volte, con l'impiego di fibre ottiche;
- 7) misurazione degli inquinanti atmosferici effettuata con strumenti specifici per la rilevazione dei parametri di anidride carbonica, anidride solforosa, anidride solforica, ossidi di azoto, acido cloridrico, polveri totali, solfati, cloruri, nitrati ed altre sostanze presenti in sospensione nell'aria o depositate sul terreno;

8) magnetometria impiegata per la rilevazione dei materiali ferrosi anche inglobati in altre sostanze; la ricerca è basata sul principio dell'induzione elettromagnetica e lo strumento utilizzato è il metal-detector che localizza la presenza di metalli con emissioni magnetiche effettuate da bobine o altri generatori di campi;

9) colorimetria che analizza il manufatto sulla base dell'indagine fotografica effettuata con una serie di colorimetri standardizzati secondo la scala Munsell che consentono l'individuazione delle varie sostanze presenti nelle parti analizzate.

10) prove chimiche necessarie per stabilire la composizione della malta che viene analizzata con:

- dissoluzione del campione in acido cloridrico con concentrazioni e temperature variabili;
- quantità di gas carbonico nei componenti carbonati;
- dosaggio per perdita al fuoco dell'acqua di assorbimento;
- dosaggio sostanze organiche;

11) analisi spettrofotometriche per l'identificazione ed il dosaggio degli ioni presenti in una soluzione acquosa- campo del visibile (0,4-0,8 micron), ultravioletto (0,000136-0,4 micron) e infrarosso (0,8-400 Nm);

12) microscopia ottica per l'analisi del colore, dei caratteri morfologici e delle caratteristiche specifiche di ciascuna sostanza;

13) microscopia elettronica per lo studio della distribuzione delle singole parti e dei prodotti di alterazione;

14) studio petrografico in sezione sottile per analizzare sezioni di materiale di spessore molto ridotto ed osservate al microscopio elettronico a scansione;

15) analisi conduttometriche per la valutazione della presenza di sali solubili in acqua nel campione esaminato senza stabilire il tipo di sale eventualmente presente.

Nei processi di analisi dei campioni sono richieste anche le seguenti prove fisiche e meccaniche:

16) valutazione della porosità con porosimetri a mercurio e picnometri Beckman in grado di definire, conseguentemente, il livello di permeabilità all'acqua e quindi lo stato di degrado di un materiale;

17) analisi granulometrica con setacci a maglie da 60 a 400 micrometri per la definizione della distribuzione del materiale e lo studio dei parametri conseguenti;

18) capacità di imbibizione definita con il controllo del peso prima e dopo l'immersione dei vari campioni di materiali;

19) assorbimento per capillarità misurata su campioni posti a contatto con una superficie liquida;

20) prove di compressione, taglio e trazione eseguite sui campioni di vari materiali per la definizione delle caratteristiche di ciascun elemento.

## 2.1a Schede di Lavorazione

Le seguenti voci di capitolato, nella parte relativa a: descrizione e finalità e criteri di esecuzione e requisiti dei materiali, sono desunte dalla bozza di capitolato speciale tipo per il restauro di Materiali Lapidari Naturali ed Artificiali Impiegati nei manufatti di Interesse Storico ed Artistico redatta in sede di commissione NORMAL: Gruppi B – C – F.

Modo di esecuzione delle singole categorie di lavoro.

Preconsolidamento delle superfici lapidee

Diserbo chimico

Revisione corticale delle superfici lapidee

Disinfestazione

Rimozione di depositi incoerenti o di bioeterogeni precedentemente trattati

Fissaggio di piccoli frammenti mediante impernatura

Sigillatura delle sconnessure della compagine lapidea

Consolidamento corticale

Protezione superficiale

Bendaggio di protezione delle superfici (velinatura)

Consolidamento dell'intonaco

Pulitura e disinfestazione di superfici in intonaco

Pulitura depositi su superfici di intonaco

Consolidamento e riconfigurazione di superfici in intonaco

Preconsolidamento

Descrizione e finalità

E' la prima operazione da realizzare su manufatti in avanzato stato di deterioramento, o dotati di scarsa coesione fin dal origine. Lo scopo principale è evitare la perdita di materiale costitutivo. Va però ricordato che tale trattamento potrà condizionare la successiva scelta del metodo di pulitura; in particolare, sarà più difficile eliminare le alterazioni di natura biologica, per esempio: alghe e licheni.

#### Criteri di esecuzione e requisiti dei materiali

Preliminarmente all'operazione di preconsolidamento, ove possibile, è opportuno rimuovere preventivamente depositi superficiali incoerenti in eccesso. Per il trattamento di preconsolidamento si potranno utilizzare prodotti organici, inorganici naturali o sintetici selezionati dopo una attenta qualificazione e quantificazione del fenomeno patologico anche in funzione delle condizioni termoigrometriche del supporto e dell'ambiente. I prodotti saranno applicati per impregnazione interponendo ove necessario un foglio di carta giapponese, o per infiltrazione con trattamenti che tengano conto delle caratteristiche chimiche e fisiche dei materiali da trattare, evitando consistenti accumuli incontrollati del prodotto. I prodotti saranno inoltre scelti in base alle loro caratteristiche consolidanti, alle loro penetrabilità, stabilità nel tempo e potenziale reversibilità, in base alla loro compatibilità con i materiali costitutivi. Non dovranno inoltre interferire negativamente per quanto possibile, con le successive fasi di restauro né provocare fenomeni di alterazione ottica (alterazione cromatica). La penetrabilità dovrà essere tale da consentire al prodotto sciolto di raggiungere il nucleo sano evitando che si formi un film di superficie. Il prodotto inoltre dovrà essere graduato nella sua concentrazione affinché la diffusione sia omogenea all'interno dell'area da trattare. La scelta dei prodotti, dal punto di vista della durabilità, dovrà tenere in considerazione il possibile degrado che potranno subire per le condizioni ambientali in cui il manufatto viene conservato e consentire il permanere nel tempo delle caratteristiche ottiche e meccaniche dello stesso.

Si richiede che tendenzialmente i materiali da adoperare non precludano trattamenti successivi e, pur considerando le note difficoltà nel rimuovere sostanze consolidanti penetrate nella struttura porosa degli strati dell'opera, siano reversibili. La compatibilità dovrà tenere conto delle proprietà meccaniche che il consolidante conferisce agli strati da trattare senza indurre caratteristiche di solidità eccessivamente difformi da quelle dei materiali originali in buono stato di conservazione. Inoltre dovrà tenere presente le proprietà chimico-fisiche dei materiali costitutivi.

#### Diserbo Chimico

##### Descrizione e finalità

Lo scopo è quello di inibire la presenza di vegetazione spontanea che altera la continuità e la lettura dell'opera e, sviluppando il suo apparato radicale danneggia il substrato lapideo del manufatto creando o aggravando problemi legati alla conservazione dell'opera stessa.

##### Criteri di esecuzione e requisiti dei materiali

L'intervento andrà effettuato in coincidenza con il periodo di maggior attività vegetativa della specie da combattere. Nel caso di trattamenti su vegetazione "a terra" si potrà intervenire anche in preemergenza, cioè prima dell'inizio del periodo vegetativo. Si dovranno delimitare esattamente le aree da trattare, esporre i motivi per cui si ritiene di dover allontanare la vegetazione e prevedere in un preciso schema la situazione paesaggistica finale che si intende realizzare. Le modalità del trattamento vanno scelte in funzione del tipo di superficie (muratura di varia dimensione e accessibilità, trattamenti a terra, ecc.) e del tipo di vegetazione (specie, dimensioni, fittezza, ecc.). Il formulato prescelto dovrà comunque presentare le seguenti caratteristiche:

- a) assenza di qualsiasi azione fisica o chimica, diretta o indiretta, nei riguardi delle strutture archeologiche o monumentali da trattare;
- b) il prodotto nella sua formulazione commerciale deve essere incolore e trasparente e deve contenere un "principio attivo" chimicamente stabile e poco solubile in acqua. Esso deve restare nettamente entro i limiti della zona di distribuzione, senza sbavature laterali, che potrebbero estenderne l'azione anche in zone che non sono da trattare;
- c) non deve lasciare, dopo l'applicazione, residui inerti derivanti da coformulati che sono stabili e che comunque non vengono immediatamente dilavati dalle piogge. Sono da escludere tutti i formulati colorati, oleosi e che possono lasciare tracce permanenti del loro impiego;
- d) deve essere degradabile nel tempo ad opera della microflora del substrato;
- e) deve presentare neutralità chimica (non deve quindi essere né acido né alcalino);
- f) deve presentare uno spettro d'azione il più ampio possibile;
- g) non deve essere tossico;

h) non deve procurare fenomeni inquinanti per le acque superficiali e profonde della zona Interessata all'applicazione. Il prodotto deve essere registrato presso i competenti Organi statali preposti alla tutela dell'igiene pubblica. Gli interventi sono generalmente eseguiti tramite distribuzione di formulati in sospensione acquosa, irrorati sulla vegetazione a mezzo di pompe a bassa pressione; si dovrà operare in assenza di vento ed in ore non particolarmente calde. Nel caso si debba intervenire in prossimità di alberi da rispettare, sarà necessario proteggerne la chioma con schermature di materiale impermeabile. L'intervento dovrà essere eseguito da personale qualificato e specializzato in applicazioni in aree archeologiche e monumentali, anche nella scelta delle attrezzature da impiegare. Il risultato finale dovrà ritenersi valido solo se consentirà di ottenere un completo riassetto della zona, facendo salvi sia l'aspetto conservativo sia quello ecologico.

#### Revisione corticale delle superfici lapidee

##### Descrizione e finalità

L'operazione consiste nell'applicazione di adesivi riempitivi per i distacchi di superfici lapidee (scagliature). Suo scopo è quello di conferire continuità strutturale e valori di adesione sufficienti a garantire la stabilità meccanica allo strato lapideo dell'opera.

##### Criteri di esecuzione e requisiti dei materiali

Le operazioni per la revisione corticale delle superfici lapidee potranno essere eseguite, privilegiando l'uso di prodotti di natura minerale, con materiali inorganici e organici, naturali o sintetici, applicati per infiltrazione con siringhe, eventualmente con l'ausilio di velinature (vedi voce "Bendaggio di protezione"), puntellature provvisorie, e di impernature. Il consolidante dovrà essere scelto in relazione al materiale costitutivo, allo stato di conservazione ed ai processi di degrado subiti, alla presenza eventuale di sali solubili ed alle caratteristiche termoigrometriche dell'ambiente. I prodotti utilizzati dovranno essere compatibili con il materiale originario per porosità, proprietà meccaniche, peso specifico e presentare adeguate caratteristiche di permeabilità e compatibilità. La penetrabilità dovrà essere tale da consentire al prodotto scelto di raggiungere lo strato sano garantendo un sufficiente ancoraggio tra le superfici da aderire. L'adesivo-riempitivo non dovrà indurre caratteristiche di solidità eccessivamente difformi da quelle dei materiali originali in buono stato di conservazione. La scelta dei prodotti, dal punto di vista della durabilità, dovrà tenere in considerazione il possibile degrado per le condizioni ambientali in cui il manufatto viene conservato.

#### Disinfestazione

##### Descrizione e finalità

L'operazione consiste nella applicazione di biocidi specifici, scelti in base alla natura dei biodeteriogeni da eliminare, nel caso di alterazioni biologiche. Lo scopo è quello di inibire l'attacco di patine di biodeteriogeni che alterano la continuità e la lettura dell'opera e danneggiano il substrato lapideo del manufatto creando o aggravando problemi legati alla conservazione dell'opera stessa.

Criteri di esecuzione e requisiti dei materiali L'intervento andrà effettuato in coincidenza con il periodo di maggior attività delle specie da combattere. Tutte le aree devono essere trattate a modo profilattico, onde evitare la trasmissione dell'attacco per migrazione delle spore. Le modalità del trattamento vanno scelte in funzione del tipo di superficie (muratura di varia dimensione e accessibilità, trattamenti a terra, ecc.) e del tipo di biotipo (alghe, muschi, licheni, ecc.).

Il formulato prescelto dovrà comunque presentare le seguenti caratteristiche:

- a) assenza di qualsiasi azione fisica o chimica, diretta o indiretta, nei riguardi delle strutture archeologiche o monumentali da trattare;
- b) il prodotto nella sua formulazione commerciale deve essere incolore e trasparente e deve contenere un "principio attivo" chimicamente stabile solubile in acqua;
- c) non deve lasciare, dopo l'applicazione, residui inerti derivanti da coformulati che sono stabili e che comunque non vengono immediatamente dilavati dalle piogge. Sono da escludere tutti i formulati colorati, oleosi e che possono lasciare tracce permanenti del loro impiego;
- d) deve presentare neutralità chimica (non deve quindi essere né acido né alcalino);
- e) deve presentare uno spettro d'azione il più ampio possibile;
- f) non deve essere tossico;

Gli interventi sono generalmente eseguiti tramite distribuzione di formulati in sospensione acquosa, irrorati sulla patina biologica a mezzo di pompe a bassa pressione; si dovrà operare in assenza di

vento ed in ore non particolarmente calde. Nel caso si debba intervenire in prossimità di alberi da rispettare, sarà necessario proteggerne la chioma con schermature di materiale impermeabile. L'intervento dovrà essere eseguito da personale qualificato e specializzato in applicazioni in aree archeologiche e monumentali, anche nella scelta delle attrezzature da impiegare.  
Rimozione di depositi incoerenti o di biodeterogeni precedentemente trattati

#### Descrizione e finalità

Scopo della pulitura, dal punto di vista della conservazione, è la rimozione di quanto è dannoso per il materiale lapideo: sali solubili, incrostazioni scarsamente solubili o insolubili, stratificazioni di materiali vari applicati intenzionalmente e non idonei o non più funzionali, vegetazione infestante, deiezioni animali, ecc., e a questo deve limitarsi, rispettando non solo policromie e patine naturali, ma anche lo strato più superficiale del materiale lapideo. La operazione consiste nella rimozione totale dei residui inorganici ed organici risultanti dalle precedenti fasi del restauro. La finalità è quella di eliminare materiali che per su composizione, conformazione o localizzazione possano costituire ulteriore causa di degrado.

#### Criteri di esecuzione e requisiti dei materiali

La scelta del metodo di pulitura è condizionata dalla natura dei materiali costituenti l'opera, in special modo dalla tecnica di esecuzione. Il sistema e le sostanze impiegate devono poter essere facilmente controllabili in ogni momento e in ogni parte nonché svolgere un'azione selettiva e graduabile. Le caratteristiche del materiale prescelto e le modalità della sua applicazione, devono consentire un'azione limitata alla superficie, la facile rimozione senza ritenzione da parte dei materiali originali, la possibilità di controllare l'operazione al fine di evitare un'azione protratta nel tempo. Si deve valutare preliminarmente e in corso d'opera la necessità di eseguire essenziali indagini scientifiche (vedi indagini diagnostiche) i cui referti vanno comparati ai dati acquisiti con l'esecuzione dei saggi. Si procede eseguendo saggi preliminari per mettere a punto il sistema giudicato ottimale in funzione del risultato ottenuto. L'operazione della pulitura dovrà essere sempre controllata per mezzo sia di strumenti ottici e, ove necessario, con tecniche diagnostiche e/o tecniche analitiche. Dovrà essere curata un'esauriente documentazione delle varie fasi operative (prima, durante, dopo) ed una accurata relazione che descriva il metodo e i materiali impiegati (qualità, quantità, tempi e modi di applicazione) e le finalità critiche dell'intervento.

#### Fissaggio di piccoli frammenti mediante impernatura

##### Descrizione e finalità

L'operazione consiste nell'applicazione di adesivi riempitivi per i distacchi frammenti della superficie lapidea con l'ausilio di impernature. Suo scopo è quello di conferire continuità strutturale e valori di adesione sufficienti a garantire la stabilità meccanica allo strato lapideo dell'opera.

##### Criteri di esecuzione e requisiti dei materiali

Le operazioni di incollaggio di piccoli frammenti di parti totalmente distaccate devono essere effettuate mediante l'impiego di adesivi strutturali e/o, quando necessario, di perni:

a) gli adesivi devono avere i seguenti requisiti: buona adesività, durabilità, basso ritiro, elasticità e rigidità adatte al caso specifico, caratteristiche meccaniche il più possibile simili a quelle del materiale da incollare;

b) le caratteristiche ottimali dei perni sono: buona stabilità chimica e coefficiente di dilatazione termica lineare il più possibile simile a quello del materiale da ricongiungere. Il tipo e la profilatura dei perni devono essere tali da conciliare buona adesione con facilità di rimozione. Si sottolinea quindi che va assolutamente evitato l'uso di metalli facilmente ossidabili come l'acciaio al carbonio (ferro), il rame e le sue leghe. Si consiglia invece l'uso di materiali più stabili quali gli acciai inossidabili speciali; ad esempio, quelli elencati nella tabella SIAS (Società Italiana Acciai Speciali). Nel caso delle giunzioni di parti non sottoposte a particolari sollecitazioni meccaniche è possibile l'impiego di perni di resina epossidica o di poliestere, rinforzati con fibre di vetro. L'adesivo-riempitivo non dovrà indurre caratteristiche di solidità eccessivamente difformi da quelle dei materiali originali in buono stato di conservazione. La scelta dei prodotti, dal punto di vista della durabilità, dovrà tenere in considerazione il possibile degrado per le condizioni ambientali in cui il manufatto viene conservato. Sigillatura delle sconnessure della compagine lapidea

##### Descrizione e finalità

La sigillatura delle sconnessure della compagine lapidea ha lo scopo di riempire fessure, fratture, non che eventuali discontinuità dopo l'inserzione dei perni. È importante che il lavoro di sigillatura non si limiti al riempimento delle lacune di maggiore entità, ma venga scrupolosamente esteso



anche alle fessure di dimensioni più ridotte, in quanto potrebbero facilitare la penetrazione dell'acqua.

#### Criteri di esecuzione e requisiti dei materiali

I materiali utilizzati per le sigillature dovranno essere scelti sulla base dell'omogeneità e della compatibilità con i materiali originali, al fine di evitare difformità di comportamento nel tempo e alterazioni alle parti con cui entrano in contatto. Si dovranno inoltre privilegiare i materiali che assicurino una migliore reversibilità nel tempo e che presentino una resistenza meccanica lievemente inferiore a quella del substrato su cui vengono applicate, nonché caratteristiche fisiche analoghe. Le sigillature devono essere eseguite su superfici possibilmente pulite ed esenti da depositi incoerenti (vedi. schede Diserbo Chimico e Rimozione di depositi incoerenti o di biodeterogeni precedentemente trattati) e che abbiano buone caratteristiche di compattezza e coesione (v. scheda Revisione corticale delle superfici lapidee). Le malte utilizzate per le stuccature non devono contenere sostanze dannose (per es. sali solubili), ed essere applicate in modo da non provocare alterazioni cromatiche sul materiale circostante. La scelta del tipo di malta, la sua composizione e formulazione dovrà tenere conto delle condizioni termoigrometriche dell'ambiente, del contenuto di umidità del materiale originario, nonché della tipologia delle mancanze da riempire (profonde o superficiali). L'impiego di leganti o additivi organici deve essere valutato tenendo conto sia della loro reattività nei confronti dell'ambiente circostante in cui viene impiegato (legislazione vigente) sia di una possibile interazione di tipo biologico.

#### Consolidamento corticale

#### Descrizione e finalità

L'operazione consiste nell'applicazione di resine consolidanti. Suo scopo è quello di conferire continuità strutturale e valori di adesione sufficienti a garantire la stabilità meccanica allo strato lapideo dell'opera.

#### Criteri di esecuzione e requisiti dei materiali

Per il trattamento di consolidamento si potranno utilizzare prodotti organici, inorganici naturali o sintetici selezionati dopo una attenta qualificazione e quantificazione del fenomeno patologico anche in funzione delle condizioni termoigrometriche del supporto e dell'ambiente. I prodotti saranno applicati per impregnazione interponendo ove necessario un foglio di carta giapponese, o per infiltrazione con trattamenti che tengano conto delle caratteristiche chimiche e fisiche dei materiali da trattare, evitando consistenti accumuli incontrollati del prodotto. I prodotti saranno inoltre scelti in base alle loro caratteristiche consolidanti, alle loro penetrabilità, stabilità nel tempo e potenziale reversibilità, in base alla loro compatibilità con i materiali costitutivi. Non dovranno inoltre interferire negativamente per quanto possibile, con le successive fasi di restauro né provocare fenomeni di alterazione ottica (alterazione cromatica). La penetrabilità dovrà essere tale da consentire al prodotto sciolto di raggiungere il nucleo sano evitando che si formi un film di superficie. Il prodotto inoltre dovrà essere graduato nella sua concentrazione affinché la diffusione sia omogenea all'interno dell'area da trattare. La scelta dei prodotti, dal punto di vista della durabilità, dovrà tenere in considerazione il possibile degrado che potranno subire per le condizioni ambientali in cui il manufatto viene conservato e consentire il permanere nel tempo delle caratteristiche ottiche e meccaniche dello stesso. Si richiede che tendenzialmente i materiali da adoperare non precludano trattamenti successivi e, pur considerando le note difficoltà nel rimuovere sostanze consolidanti penetrate nella struttura porosa degli strati dell'opera, siano reversibili. La compatibilità dovrà tenere conto delle proprietà meccaniche che il consolidante conferisce agli strati da trattare senza indurre caratteristiche di solidità eccessivamente difformi da quelle dei materiali originali in buono stato di conservazione. Inoltre dovrà tenere presente le proprietà chimico-fisiche dei materiali costitutivi.

#### Protezione superficiale

#### Descrizione e finalità

L'intervento di protezione ha lo scopo di rallentare i processi di deterioramento. Esso può essere eseguito o servendosi di particolari prodotti chimici o, quando possibile, agendo sull'ambiente esterno.

#### Criteri di esecuzione e requisiti dei materiali

L'operazione di protezione mediante applicazione di prodotti chimici è consigliata ogni qual volta si sia individuato che i fattori più importanti di alterazione agiscono prevalentemente sulla superficie esterna del materiale (per esempio: azione di inquinanti, condensazione di umidità, azione chimico-

meccanica delle piogge), e in particolare ove l'intervento diretto sull'ambiente non sia possibile o sia ritenuto insufficiente.

I requisiti essenziali di un protettivo saranno:

- a) inerzia chimica nei riguardi del materiale lapideo;
- b) assenza di sottoprodotti dannosi anche a distanza di tempo dall'applicazione;
- c) buona stabilità chimica, in particolare rispetto agli inquinanti e all'ossigeno;
- d) buona stabilità alle radiazioni UV;
- e) bassa permeabilità all'acqua liquida (idrorepellenza);
- f) buona permeabilità al vapore d'acqua;
- g) influenza minima sulle proprietà ottico-cromatiche della superficie del materiale lapideo;
- h) buona solubilità in solventi organici anche dopo invecchiamento, per consentirne la rimozione nel corso di successivi interventi di manutenzione. I prodotti saranno inoltre scelti in base alle loro caratteristiche protettive, alle loro penetrabilità, stabilità nel tempo e potenziale reversibilità, in base alla loro compatibilità con i materiali costitutivi. La scelta dei prodotti, dal punto di vista della durabilità, dovrà tenere in considerazione il possibile degrado che potranno subire per le condizioni ambientali in cui il manufatto viene conservato e consentire il permanere nel tempo delle caratteristiche ottiche dello stesso.

#### Bendaggio di protezione delle superfici (velinatura)

##### Descrizione e finalità

L'operazione che ha carattere temporaneo consiste nel far aderire uno o più strati di materiale cartaceo o di tessuti, sull'intera superficie del manufatto o su parti di esso utilizzando adesivi naturali o sintetici. L'intervento è finalizzato alla protezione temporanea (velinatura frammenti), parziale o totale della superficie per impedire cadute di parti della pellicola pittorica e degli strati preparatori o del supporto.

##### Criteri di esecuzione e requisiti dei materiali

L'operazione, che ha carattere temporaneo, deve essere reversibile e non pregiudicare lo strato lapideo. Preventivamente occorre rimuovere i depositi superficiali incoerenti. La scelta dei materiali di velinatura (adesivi, carta, tessuti, tessuto non tessuto), le modalità di applicazione (a pennello per nebulizzazione ecc.) e di successiva rimozione dovranno tener presenti: l'entità e la tipologia dei difetti di adesione, la tecnica di esecuzione, il tipo di operazione da compiere (restauro, pronto intervento, trasporto, risanamento del supporto), i tempi presumibili di mantenimento della velinatura, la presenza di sali e/o di umidità in superficie e i parametri microclimatici. I requisiti dei materiali dovranno essere la compatibilità con i materiali costitutivi del manufatto siano essi originari o di restauro e la reversibilità (intesa come possibilità di rimozione della velinatura senza nel contempo compromettere gli strati sottostanti sia a livello di coesione che di effetti di solubilizzazione indesiderati).

#### Consolidamento dell'intonaco

##### Descrizione e finalità

Lo scopo è quello di conferire agli strati preparatori i valori di coesione sufficienti a svolgere la funzione di sostegno della pellicola pittorica.

Si interviene con l'applicazione di prodotti consolidanti sulle zone degli strati preparatori interessate da fenomeni di mancanza di coesione.

##### Criteri di esecuzione e requisiti dei materiali

Il ristabilimento della coesione degli strati preparatori (consolidamento) potrà essere realizzato con prodotti inorganici, organici sintetici applicati per infiltrazione o per impregnazione. Il consolidante e la metodologia di applicazione dovranno essere scelti in relazione allo stato di conservazione del dipinto, alle caratteristiche termomeccaniche della struttura di supporto e dell'ambiente, alla tecnica esecutiva. Tenendo conto della stretta contiguità tra gli strati preparatori e lo strato di finitura nell'esecuzione di questa operazione si dovrà evitare l'accumulo non controllato di prodotto consolidante e si dovrà rimuovere l'eventuale eccesso dello stesso dallo strato di finitura. La scelta del prodotto non dovrà inoltre interferire negativamente, per quanto possibile, con le successive fasi di restauro, ad esempio la pulitura, né indurre fenomeni di alterazione ottica (alterazione cromatica -alterazione della brillantezza). I prodotti dovranno presentare caratteristiche di permeabilità, penetrabilità, compatibilità con i materiali costitutivi, di durabilità e di potenziale

reversibilità, anche in relazione alle condizioni termoigrometriche del supporto e dell'ambiente. Le caratteristiche di permeabilità che il prodotto conferisce alle zone trattate dovranno essere adeguate alla specifica situazione conservativa dell'opera e della struttura muraria di sostegno. La penetrabilità dovrà essere tale da consentire al prodotto scelto di raggiungere lo strato interessato evitando che si arresti in superficie. La compatibilità dovrà tenere conto delle proprietà meccaniche che il consolidante conferisce agli strati da trattare senza indurre caratteristiche di solidità eccessivamente difformi da quelle dei materiali originali in buono stato di conservazione. Inoltre dovrà tenere presenti le proprietà chimico-fisiche dei materiali costitutivi gli strati (pigmenti, leganti, inerti). Si richiede che tendenzialmente i materiali da adoperare non precludano trattamenti successivi e, pur considerando le note difficoltà nel rimuovere sostanze consolidanti penetrate nella struttura porosa degli strati dell'opera, siano reversibili in quanto tali.

#### Pulitura e disinfestazione di superfici in intonaco

##### Descrizione e finalità

Lo scopo della disinfestazione è quello di inibire l'attacco di patine di biodeteriogeni che alterano la continuità e la lettura dell'opera e danneggiano i diversi strati del intonaco creando o aggravando problemi legati alla conservazione dello stesso. Scopo della pulitura, dal punto di vista della conservazione, è la rimozione di quanto è estraneo e dannoso per il materiale: sali solubili, incrostazioni scarsamente solubili o insolubili, stratificazioni di materiali vari applicati intenzionalmente e non idonei o non più funzionali, vegetazione infestante, deiezioni animali, ecc., e a questo deve limitarsi, rispettando non solo policromie e patine naturali, ma anche lo strato più superficiale dell'intonaco. L'operazione consiste nella applicazione di biocidi specifici, scelti in base alla natura dei biodeteriogeni da eliminare e la rimozione totale dei residui inorganici ed organici risultanti dalle precedenti fasi del restauro. La finalità è quella di eliminare materiali che per su composizione, conformazione o localizzazione possano costituire ulteriore causa di degrado.

##### Criteri di esecuzione e requisiti dei materiali

La disinfestazione andrà effettuata in coincidenza con il periodo di maggior attività delle specie da combattere. Tutte le aree devono essere trattate a modo profilattico, onde evitare la trasmissione dell'attacco per migrazione delle spore

Le modalità del trattamento vanno scelte in funzione del tipo di superficie (muratura di varia dimensione e accessibilità, trattamenti a terra, ecc.) e del tipo di biotipo (alghe, muschi, licheni, ecc.).

Il formulato prescelto dovrà comunque presentare le seguenti caratteristiche:

- a) assenza di qualsiasi azione fisica o chimica, diretta o indiretta, nei riguardi delle strutture archeologiche o monumentali da trattare;
- b) il prodotto nella sua formulazione commerciale deve essere incolore e trasparente e deve contenere un "principio attivo" chimicamente stabile solubile in acqua;
- c) non deve lasciare, dopo l'applicazione, residui inerti derivanti da coformulati che sono stabili e che comunque non vengono immediatamente dilavati dalle piogge. Sono da escludere tutti i formulati colorati, oleosi e che possono lasciare tracce permanenti del loro impiego;
- d) deve presentare neutralità chimica (non deve quindi essere né acido né alcalino);
- e) deve presentare uno spettro d'azione il più ampio possibile;
- f) non deve essere tossico;

Gli interventi sono generalmente eseguiti tramite distribuzione di formulati in sospensione acquosa, irrorati sulla patina biologica a mezzo di pompe a bassa pressione; si dovrà operare in assenza di vento ed in ore non particolarmente calde. Nel caso si debba intervenire in prossimità di alberi da rispettare, sarà necessario proteggerne la chioma con schermature di materiale impermeabile. L'intervento dovrà essere eseguito da personale qualificato e specializzato in applicazioni in aree archeologiche e monumentali, anche nella scelta delle attrezzature da impiegare. La scelta del metodo di pulitura è condizionata dalla natura dei materiali costituenti l'intonaco, in special modo dalla tecnica di esecuzione. Il sistema e le sostanze impiegate devono poter essere facilmente controllabili in ogni momento e in ogni parte nonché svolgere un'azione selettiva e graduabile. Le caratteristiche del materiale prescelto e le modalità della sua applicazione, devono consentire un'azione limitata alla superficie, la facile rimozione senza ritenzione da parte dei materiali originali, la possibilità di controllare l'operazione al fine di evitare un'azione protratta nel tempo. Si deve valutare preliminarmente e in corso d'opera la necessità di eseguire essenziali indagini scientifiche (vedi indagini diagnostiche) i cui referti vanno comparati ai dati acquisiti con l'esecuzione dei saggi. Si procede eseguendo saggi preliminari per mettere a punto il sistema giudicato ottimale in funzione del risultato ottenuto. L'operazione della pulitura dovrà essere sempre controllata per mezzo sia di strumenti ottici e, ove necessario, con tecniche diagnostiche e/o tecniche analitiche.

Dovrà essere curata un' esauriente documentazione delle varie fasi operative (prima, durante, dopo) ed una accurata relazione che descriva il metodo e i materiali impiegati (qualità, quantità, tempi e modi di applicazione) e le finalità critiche dell'intervento.

### 13 Pulitura depositi su superfici di intonaco

#### Descrizione e finalità

Intervento su materiali non originali di varia natura (polveri incoerenti, vernici/ravvivanti, ritocchi, ridipinture, fissativi, scialbi, residui di stuccature ecc.) alterati o alteranti, sovrapposti o integranti la pellicola pittorica, eventuali strati di finitura e vernici costitutive. Scopo dell'operazione, che deve essere preceduta da precise valutazioni critiche e da indagini preliminari, è quello di migliorare la leggibilità, le condizioni conservative dell'intonaco e rendere più omogenee e ricettive le superfici ai trattamenti successivi. La pulitura deve interessare solo i materiali da alleggerire o da rimuovere senza causare la perdita di parti della pellicola pittorica originale, ne degli stati soprammessi originali o individuati come storicamente significativi. Non deve produrre alterazione di pigmenti, ne rimuovere quelle alterazioni superficiali che si sono prodotte naturalmente.

#### Criteri di esecuzione e requisiti dei materiali

La pulitura interviene su diverse categorie di materiali: resine naturali o sintetiche, proteine, polisaccaridi, grassi e oli, cere naturali o sintetiche, depositi di natura biologica, materiali inorganici di diversa costituzione. L'operazione si effettua con agenti chimici, chimico/fisici e biochimici (solventi, reattivi chimici ad azione debolmente alcalina, enzimi, tensioattivi) con mezzi meccanici (piccola attrezzatura tipo bisturi, pennelli di varie forme dimensioni e durezze, spugne sintetiche compatte, gomme di diversa durezza, ecc. ), o facendo ricorso ad entrambi i sistemi integrati. La scelta del metodo di pulitura è condizionata dalla natura dei materiali costituenti l' opera, in special modo dalla tecnica di esecuzione. Il sistema e le sostanze impiegate devono poter essere facilmente controllabili in ogni momento e in ogni parte dell'intonaco nonché svolgere un'azione selettiva e graduabile. Le caratteristiche del materiale prescelto e le modalità della sua applicazione, devono consentire un'azione limitata alla superficie, la facile rimozione senza ritenzione da parte dei materiali originali, la possibilità di controllare l'operazione al fine di evitare un'azione protratta nel tempo. Si deve valutare preliminarmente e in corso d'opera la necessità di eseguire essenziali indagini scientifiche (vedi indagini diagnostiche) i cui referti vanno comparati ai dati acquisiti con l'esecuzione dei saggi. Si procede eseguendo saggi preliminari per mettere a punto il sistema giudicato ottimale in funzione del risultato ottenuto. La rimozione di ritocchi, rifacimenti o ridipinture che modificherebbe sostanzialmente l'aspetto formale dell'intonaco deve essere decisa in base anche ad un esauriente esame dei dati storici, archivistici e iconografici che permetta di individuarne la rilevanza storica e critica. L'operazione della pulitura dovrà essere sempre controllata per mezzo sia di strumenti ottici e, ove necessario, con tecniche diagnostiche e/o tecniche analitiche. Dovrà essere curata un' esauriente documentazione delle varie fasi operative (prima, durante, dopo) ed una accurata relazione che descriva il metodo e i materiali impiegati (qualità, quantità, tempi e modi di applicazione) e le finalità critiche dell'intervento.

### 1.14 Consolidamento e riconfigurazione di superfici in intonaco-

#### Descrizione e finalità

Il consolidamento e la riconfigurazione dell'intonaco hanno lo scopo di ripristinare la continuità delle superfici in presenza di fratture, fessure e mancanze. Possono avere anche carattere temporaneo ed essere limitata a ripristinare la continuità di livelli diversi. L'operazione consiste nell'applicazione di un impasto idoneo e nella successiva lavorazione dello stesso al fine di ottenere la superficie desiderata.

#### Criteri di esecuzione e requisiti dei materiali

I materiali utilizzati per la riconfigurazione dovrà essere scelto sulla base dell'omogeneità e della compatibilità con i materiali originali, al fine di evitare difformità di comportamento nel tempo e alterazioni alle parti con cui entrano in contatto. Si dovranno inoltre privilegiare i materiali che assicurino una migliore reversibilità nel tempo e che presentino una resistenza meccanica lievemente inferiore a quella dell'intonaco su cui vengono applicate, nonché caratteristiche fisiche

analoghe. Le integrazioni devono essere eseguite su superfici possibilmente pulite ed esenti da depositi incoerenti e che abbiano buone caratteristiche di compattezza e coesione. Le malte utilizzate per le integrazioni non devono contenere sostanze dannose (per es. sali solubili), ed essere applicate in modo da non provocare alterazioni cromatiche sul materiale circostante. La scelta del tipo di malta, la sua composizione e formulazione dovrà tenere conto delle condizioni termoigrometriche dell'ambiente, del contenuto di umidità del materiale originario, nonché della tipologia delle mancanze da riempire (profonde o superficiali).

L'impiego di leganti o additivi organici deve essere valutato tenendo conto sia della loro reattività nei confronti dell'ambiente circostante in cui viene impiegato (legislazione vigente) sia di una possibile interazione di tipo biologico.

#### 1.15 Bendaggio delle tessere mobili (velinatura)

##### Descrizione e finalità

L'operazione che ha carattere temporaneo consiste nel far aderire le tessere mobili e distaccate sull'intera superficie del manufatto o su parti di esso utilizzando adesivi naturali o sintetici. L'intervento è finalizzato alla protezione temporanea (velinatura frammenti), parziale o totale della superficie per impedire cadute o perdita di parti delle tessere musive e degli strati preparatori o del supporto.

##### Criteri di esecuzione e requisiti dei materiali

L'operazione, che ha carattere temporaneo, deve essere reversibile e non pregiudicare lo strato lapideo. Preventivamente occorre rimuovere i depositi superficiali incoerenti. La scelta dei materiali di velinatura (adesivi, carta, tessuti, tessuto non tessuto), le modalità di applicazione (a pennello per nebulizzazione ecc.) e di successiva rimozione dovranno tener presenti: l'entità e la tipologia dei difetti di adesione, la tecnica di esecuzione, il tipo di operazione da compiere (restauro, pronto intervento, trasporto, risanamento del supporto), i tempi presumibili di mantenimento della velinatura, la presenza di sali e/o di umidità in superficie e i parametri microclimatici. I requisiti dei materiali dovranno essere la compatibilità con i materiali costitutivi del manufatto siano essi originari o di restauro e la reversibilità (intesa come possibilità di rimozione della velinatura senza nel contempo compromettere gli strati sottostanti sia a livello di coesione che di effetti di solubilizzazione indesiderati).

#### 1.16 Diserbo e disinfestazione di superfici a mosaico

##### Descrizione e finalità

Lo scopo della disinfestazione è quello di inibire l'attacco di patine di biodeteriogeni che alterano la continuità e la lettura dell'opera e danneggiano i diversi strati del mosaico creando o aggravando problemi legati alla conservazione dello stesso. Scopo della pulitura, dal punto di vista della conservazione, è la rimozione di quanto è estraneo e dannoso per il materiale lapideo ed il substrato : sali solubili, incrostazioni scarsamente solubili o insolubili, stratificazioni di materiali vari applicati intenzionalmente e non idonei o non più funzionali, vegetazione infestante, deiezioni animali, ecc., e a questo deve limitarsi, rispettando non solo policromie e patine naturali, ma anche lo strato più superficiale del mosaico. L'operazione consiste nella applicazione di biocidi specifici, scelti in base alla natura dei biodeteriogeni da eliminare e la rimozione totale dei residui inorganici ed organici risultanti dalle precedenti fasi del restauro. La finalità è quella di eliminare materiali che per composizione, conformazione o localizzazione possano costituire ulteriore causa di degrado, avendo cura di evitare soprattutto possibili effetti di alterazione cromatica delle tessere e corrosione superficiale delle stesse .

##### Criteri di esecuzione e requisiti dei materiali

La disinfestazione andrà effettuata in coincidenza con il periodo di maggior attività delle specie da combattere. Tutte le aree devono essere trattate a modo profilattico, onde evitare la trasmissione dell'attacco per migrazione delle spore. Le modalità del trattamento vanno scelte in funzione del tipo di superficie musiva, del materiale e del tipo di biotipo (alghe, muschi, licheni, ecc.).

Il formulato prescelto dovrà comunque presentare le seguenti caratteristiche:

- a) assenza di qualsiasi azione fisica o chimica, diretta o indiretta, nei riguardi delle strutture archeologiche o monumentali da trattare;
- b) il prodotto nella sua formulazione commerciale deve essere incolore e trasparente e deve contenere un "principio attivo" chimicamente stabile solubile in acqua;

- c) non deve lasciare, dopo l'applicazione, residui inerti derivanti da coformulati che sono stabili e che comunque non vengono immediatamente dilavati dalle piogge Sono da escludere tutti i formulati colorati, oleosi e che possono lasciare tracce permanenti del loro impiego;
- d) deve presentare neutralità chimica (non deve quindi essere né acido né alcalino);
- e) deve presentare uno spettro d'azione il più ampio possibile;
- f) non deve essere tossico;

Gli interventi sono generalmente eseguiti tramite distribuzione di formulati in sospensione acquosa, irrorati sulla patina biologica a mezzo di pompe a bassa pressione; si dovrà operare in assenza di vento ed in ore non particolarmente calde. Nel caso si debba intervenire in prossimità di alberi da rispettare, sarà necessario proteggerne la chioma con schermature di materiale impermeabile. L'intervento dovrà essere eseguito da personale qualificato e specializzato in applicazioni in aree archeologiche e monumentali, anche nella scelta delle attrezzature da impiegare, dovranno eventualmente eseguirsi dei test per il tipo di biocida, la soluzione e i tempi di contatto con le tessere, eventualmente optando per l'impacco o per il trattamento a spruzzo.

Lo scopo del trattamento di diserbo è quello di inibire la presenza di vegetazione spontanea che altera la continuità e la lettura dell'opera e, sviluppando il suo apparato radicale danneggia il substrato lapideo del manufatto creando o aggravando problemi legati alla conservazione dell'opera stessa.

#### Criteri di esecuzione e requisiti dei materiali

L'intervento andrà effettuato in coincidenza con il periodo di maggior attività vegetativa della specie da combattere. Nel caso di trattamenti su vegetazione "a terra" si potrà intervenire anche in preemergenza, cioè prima dell'inizio del periodo vegetativo.

Si dovranno delimitare esattamente le aree da trattare, esporre i motivi per cui si ritiene di dover allontanare la vegetazione e prevedere in un preciso schema la situazione paesaggistica finale che si intende realizzare. Le modalità del trattamento vanno scelte in funzione del tipo di superficie e del tipo di vegetazione (specie, dimensioni, fittezza, ecc.).

Il formulato prescelto dovrà comunque presentare le seguenti caratteristiche:

- a) assenza di qualsiasi azione fisica o chimica, diretta o indiretta, nei riguardi delle strutture archeologiche o monumentali da trattare;
- b) il prodotto nella sua formulazione commerciale deve essere incolore e trasparente e deve contenere un "principio attivo" chimicamente stabile e poco solubile in acqua. Esso deve restare nettamente entro i limiti della zona di distribuzione, senza sbavature laterali, che potrebbero estenderne l'azione anche in zone che non sono da trattare;
- c) non deve lasciare, dopo l'applicazione, residui inerti derivanti da coformulati che sono stabili e che comunque non vengono immediatamente dilavati dalle piogge Sono da escludere tutti i formulati colorati, oleosi e che possono lasciare tracce permanenti del loro impiego;
- d) deve essere degradabile nel tempo ad opera della microflora del substrato;
- e) deve presentare neutralità chimica (non deve quindi essere né acido né alcalino);
- f) deve presentare uno spettro d'azione il più ampio possibile;
- g) non deve essere tossico;
- h) non deve procurare fenomeni inquinanti per le acque superficiali e profonde della zona Interessata all'applicazione. Il prodotto deve essere registrato presso i competenti Organi statali preposti alla tutela dell'igiene pubblica. Gli interventi sono generalmente eseguiti tramite distribuzione di formulati in sospensione acquosa, irrorati sulla vegetazione a mezzo di pompe a bassa pressione; si dovrà operare in assenza di vento ed in ore non particolarmente calde. Nel caso si debba intervenire in prossimità di alberi da rispettare, sarà necessario proteggerne la chioma con schermature di materiale impermeabile. L'intervento dovrà essere eseguito da personale qualificato e specializzato in applicazioni in aree archeologiche e monumentali, anche nella scelta delle attrezzature da impiegare. Il risultato finale dovrà ritenersi valido solo se consentirà di ottenere un completo riassetto della zona, facendo salvi sia l'aspetto conservativo sia quello ecologico.

#### 1.17 Pulitura depositi su superfici a mosaico

##### Descrizione e finalità

Intervento su materiali non originali di varia natura (polveri incoerenti, vernici/ravvivanti, ritocchi, ridipinture, fissativi, scialbi, residui di stuccature ecc.) alterati o alteranti, sovrapposti o integranti il mosaico, eventuali strati di finitura e vernici costitutive. Scopo dell'operazione, che deve essere

preceduta da precise valutazioni critiche e da indagini preliminari, è quello di migliorare la leggibilità, le condizioni conservative del mosaico e rendere più omogenee e ricettive le superfici ai trattamenti successivi. La pulitura deve interessare solo i materiali da alleggerire o da rimuovere senza causare la perdita di parti originali o individuati come storicamente significativi. Non deve produrre alterazione, né rimuovere quelle alterazioni superficiali che si sono prodotte naturalmente.

#### Criteri di esecuzione e requisiti dei materiali

La pulitura interviene su diverse categorie di materiali: resine naturali o sintetiche, proteine, polisaccaridi, grassi e oli, cere naturali o sintetiche, depositi di natura biologica, materiali inorganici di diversa costituzione.

L'operazione si effettua con agenti chimici, chimico/fisici e biochimici (solventi, reattivi chimici ad azione debolmente alcalina, enzimi, tensioattivi) con mezzi meccanici (piccola attrezzatura tipo bisturi, pennelli di varie forme dimensioni e durezza, spugne sintetiche compatte, gomme di diversa durezza, ecc. ), o facendo ricorso ad entrambi i sistemi integrati. La scelta del metodo di pulitura è condizionata dalla natura dei materiali costituenti l'opera, in special modo dalla tecnica di esecuzione. Il sistema e le sostanze impiegate devono poter essere facilmente controllabili in ogni momento e in ogni parte dell'intonaco nonché svolgere un'azione selettiva e graduabile. Le caratteristiche del materiale prescelto e le modalità della sua applicazione, devono consentire un'azione limitata alla superficie, la facile rimozione senza ritenzione da parte dei materiali originali, la possibilità di controllare l'operazione al fine di evitare un'azione protratta nel tempo. Si deve valutare preliminarmente e in corso d'opera la necessità di eseguire essenziali indagini scientifiche (vedi indagini diagnostiche) i cui referti vanno comparati ai dati acquisiti con l'esecuzione dei saggi. Si procede eseguendo saggi preliminari per mettere a punto il sistema giudicato ottimale in funzione del risultato ottenuto. La rimozione di, rifacimenti o integrazioni che modificherebbe sostanzialmente l'aspetto formale del mosaico deve essere decisa in base anche ad un esauriente esame dei dati storici, archivistici e iconografici che permetta di individuarne la rilevanza storica e critica. L'operazione della pulitura dovrà essere sempre controllata per mezzo sia di strumenti ottici e, ove necessario, con tecniche diagnostiche e/o tecniche analitiche. Dovrà essere curata un'esauriente documentazione delle varie fasi operative (prima, durante, dopo) ed una accurata relazione che descriva il metodo e i materiali impiegati (qualità, quantità, tempi e modi di applicazione) e le finalità critiche dell'intervento.

#### 1.18 Consolidamento delle superfici a mosaico

##### Descrizione e finalità

Lo scopo è quello di conferire alle tessere e agli strati preparatori i valori di coesione sufficienti a svolgere la funzione di sostegno delle tessere musive. Si interviene con l'applicazione di prodotti consolidanti sulle zone degli strati preparatori interessate da fenomeni di mancanza di coesione.

#### Criteri di esecuzione e requisiti dei materiali

Il ristabilimento della coesione degli strati preparatori (consolidamento) potrà essere realizzato con prodotti inorganici, organici sintetici applicati per infiltrazione o per impregnazione. Il consolidante e la metodologia di applicazione dovranno essere scelti in relazione allo stato di conservazione del mosaico, alle caratteristiche termogrometriche della struttura di supporto e dell'ambiente, alla tecnica esecutiva. Tenendo conto della stretta contiguità tra gli strati di allettamento ed il mosaico nell'esecuzione di questa operazione si dovrà evitare l'accumulo non controllato di prodotto consolidante e si dovrà rimuovere l'eventuale eccesso dello stesso dallo strato di finitura. La scelta del prodotto non dovrà inoltre interferire negativamente, per quanto possibile, con le successive fasi di restauro, ad esempio la pulitura, né indurre fenomeni di alterazione ottica (alterazione cromatica -alterazione della brillantezza). I prodotti dovranno presentare caratteristiche di permeabilità, penetrabilità, compatibilità con i materiali costitutivi, di durabilità e di potenziale reversibilità, anche in relazione alle condizioni termogrometriche del supporto e dell'ambiente. Le caratteristiche di permeabilità che il prodotto conferisce alle zone trattate dovranno essere adeguate alla specifica situazione conservativa dell'opera e della struttura di substrato. La penetrabilità dovrà essere tale da consentire al prodotto scelto di raggiungere lo strato interessato evitando che si arresti in superficie. La compatibilità dovrà tenere conto delle proprietà meccaniche che il consolidante conferisce agli strati da trattare senza indurre caratteristiche di solidità eccessivamente difformi da quelle dei materiali originali in buono stato di conservazione. Inoltre dovrà tenere presenti le proprietà chimico-fisiche dei materiali costitutivi gli strati (pigmenti,

leganti, inerti). Si richiede che tendenzialmente i materiali da adoperare non precludano trattamenti successivi e, pur considerando le note difficoltà nel rimuovere sostanze consolidanti penetrate nella struttura porosa degli strati dell'opera, siano reversibili in quanto tali.

#### Stuccatura e riconfigurazione di superfici a mosaico-

##### Descrizione e finalità

La stuccatura e la riconfigurazione delle superfici a mosaico hanno lo scopo di ripristinare la continuità dei vari strati costitutivi in presenza di fratture, fessure e mancanze. Possono avere anche carattere temporaneo ed essere limitata a ripristinare la continuità di livelli diversi. L'operazione consiste nell'applicazione di un impasto idoneo e nella successiva lavorazione dello stesso al fine di ottenere la superficie desiderata.

##### Criteri di esecuzione e requisiti dei materiali

I materiali utilizzati per la riconfigurazione dovrà essere scelto sulla base dell'omogeneità e della compatibilità con i materiali originali, al fine di evitare difformità di comportamento nel tempo e alterazioni alle parti con cui entrano in contatto. Si dovranno inoltre privilegiare i materiali che assicurino una migliore reversibilità nel tempo e che presentino una resistenza meccanica lievemente inferiore a quella dell'intonaco su cui vengono applicate, nonché caratteristiche fisiche analoghe. Le integrazioni devono essere eseguite su superfici possibilmente pulite ed esenti da depositi incoerenti e che abbiano buone caratteristiche di compattezza e coesione. Le malte utilizzate per le integrazioni non devono contenere sostanze dannose (per es. sali solubili), ed essere applicate in modo da non provocare alterazioni cromatiche sul materiale circostante. La scelta del tipo di malta, la sua composizione e formulazione dovrà tenere conto delle condizioni termometriche dell'ambiente, del contenuto di umidità del materiale originario, nonché della tipologia delle mancanze da riempire (profonde o superficiali). L'impiego di leganti o additivi organici deve essere valutato tenendo conto sia della loro reattività nei confronti dell'ambiente circostante in cui viene impiegato (legislazione vigente) sia di una possibile interazione di tipo biologico.

#### Protezione superficiale

##### Descrizione e finalità

L'intervento di protezione ha lo scopo di rallentare i processi di deterioramento. Esso può essere eseguito o servendosi di particolari prodotti chimici o, quando possibile, agendo sull'ambiente esterno.

##### Criteri di esecuzione e requisiti dei materiali

L'operazione di protezione mediante applicazione di prodotti chimici è consigliata ogni qual volta si sia individuato che i fattori più importanti di alterazione agiscono prevalentemente sulla superficie esterna del materiale (per esempio: azione di inquinanti, condensazione di umidità, azione chimico-meccanica delle piogge), e in particolare ove l'intervento diretto sull'ambiente non sia possibile o sia ritenuto insufficiente. I requisiti essenziali di un protettivo saranno:

- a) inerzia chimica nei riguardi del materiale lapideo;
- b) assenza di sottoprodotti dannosi anche a distanza di tempo dall'applicazione;
- c) buona stabilità chimica, in particolare rispetto agli inquinanti e all'ossigeno;
- d) buona stabilità alle radiazioni UV;
- e) bassa permeabilità all'acqua liquida (idrorepellenza);
- f) buona permeabilità al vapore d'acqua;
- g) influenza minima sulle proprietà ottico-cromatiche della superficie del materiale lapideo;
- h) buona solubilità in solventi organici anche dopo invecchiamento, per consentirne la rimozione nel corso di successivi interventi di manutenzione. I prodotti saranno inoltre scelti in base alle loro caratteristiche protettive, alle loro penetrabilità, stabilità nel tempo e potenziale reversibilità, in base alla loro compatibilità con i materiali costitutivi. La scelta dei prodotti, dal punto di vista della durabilità, dovrà tenere in considerazione il possibile degrado che potranno subire per le condizioni ambientali in cui il manufatto viene conservato e consentire il permanere nel tempo delle caratteristiche ottiche dello stesso.



I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale ed essere della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dei lavori; in caso di contestazioni, si procederà ai sensi dell'art. 164 del regolamento n. 207/2010. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il Direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese. Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo. L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite. Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo. Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale. La direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.

- Provvista dei materiali

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

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

- Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto

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

Nel caso di cui al comma 1, se il cambiamento importa una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si fa luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi degli articoli 136 e 137 del regolamento n. 554/1999. Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del Responsabile del procedimento. In tal caso si applica l'art. 6 del presente capitolato.

**Art.2.2**

**PRESCRIZIONI TECNICHE PARTICOLARI  
per la creazione di una rete geodetica**

I vertici dovranno essere realizzati con idonea ferramenta topografica, dovranno essere fissi ed avere ben visibile sulla parte superiore una borchia metallica con l'indicazione del numero del vertice o caposaldo. E' obbligo dell'APPALTATORE lo studio, il posizionamento e la realizzazione, partendo da punti di riferimento noti e ben visibili sul territorio, di un reticolo di vertici da utilizzare per i tracciamenti e/o per i controlli plano-altimetrici delle opere da eseguire; Per ogni vertice deve essere redatta una apposita monografia contenente tutte le informazioni idonee a permettere di rintracciarne la posizione. Detta monografia dovrà essere corredata da una schizzo planimetrico

con almeno tre distanze da punti particolari ben riconoscibili sul territorio. E' obbligo dell'APPALTATORE il reperimento di tutti i dati di partenza per l'esecuzione dei reticoli dei vertici.

#### STRUMENTAZIONE

Per tutti i lavori topografici di inquadramento e raffittimento dovranno strumentazioni GPS ultima generazione che forniscano risultati comparabili alla strumentazione precedente. Per i relativi altimetrici si dovranno utilizzare, come appresso specificato livelli di precisione muniti di lamiera pian parallela o ottica elettronica con registrazione dei dati A parità di prestazioni, sono da preferire gli strumenti dotati di indice (o di compensatore) verticale automatico e di sistema di lettura diametrale al cerchio orizzontale. Qualora si intendano eseguire i calcoli tramite procedure informatizzate, sono da preferire i sistemi automatici di registrazione dei dati quale sistema integrativo degli usuali quaderni di campagna ove riportare le letture effettuate. L'altezza strumentale va determinata con particolare attenzione, dopo aver reso la superficie immediatamente sottostante lo strumento il più pianeggiante possibile. La strumentazione deve essere verificata prima dell'inizio delle operazioni di tracciamento. La DIREZIONE LAVORI si riserva di chiedere all'APPALTATORE la presentazione dei certificati di taratura della strumentazione rilasciati da laboratori riconosciuti idonei dalle due parti e subito antecedenti l'inizio delle attività topografiche date in appalto.

La presente sezione ha lo scopo di descrivere e standardizzare le fondamentali operazioni che si andranno a svolgere,

- poligonali di precisione
- poligonali secondarie
- livellazione di precisione
- livellazioni tecniche
- rilievi planoaltimetrici
- tracciati planoaltimetrici.

Resta inteso che particolari operazioni dettate dall'aspetto esecutivo delle varie opere, quali ad esempio conduzione delle frese con laser o distanziometri elettronici motorizzati intrecciati con opportuni software, valutazione dei cedimenti delle centine ecc., seppur fundamentalmente legate alle tolleranze ed alle modalità operative delle operazioni di seguito descritte, andranno valutate di caso in caso e supportate con integrazioni al presente documento e redazione di relativo PCQ e certificato.

#### CAMPO D'APPLICAZIONE

Le operazioni topografiche su elencate sono rivolte essenzialmente all'esecuzione di rilievi planoaltimetrici ed al posizionamento di opere d'arte. Nello svolgimento delle attività potranno essere presenti contemporaneamente più operazioni fra quelle indicate, scelte secondo le necessità operative, criteri di buona esecuzione ed espletate nel rispetto delle tolleranze di seguito descritte. Le operazioni di rilievo e tracciamento saranno quindi supportate da livellazioni di precisione e/o tecniche e da poligonali di precisione e/o secondarie. Scelta dei vertici di partenza e controllo della conformità degli stessi Si assumeranno come vertici di partenza quelli delle reti principali e di raffittimento o i nuovi punti trigonometrici posizionati in precedenza, tramite triangolazioni di precisione, verificando che non presentino danneggiamenti o alterazioni di alcun tipo e che siano conformi alle monografie.

Nell'eventualità che si sia verificato un danneggiamento o una rimozione, tale vertice verrà scartato riferendosi ad un altro oppure, si controllerà che il vertice venga ripristinato con le stesse modalità e cura di un vertice di nuova creazione.

#### Posizionamento e materializzazione dei nuovi vertici

La materializzazione dei vertici della rete di raffittimento delle poligonali verrà realizzata mediante centrini metallici a testa sferica punzonata, realizzati in metallo (o lega metallica) anticorrosivo che porteranno incisi sulla base la scritta che sarà indicata dal Direttore dei Lavori, murati su manufatti in cls di opportuna stabilità (es. murette, fondazioni, pilastri di nuova costruzione di dimensioni cm. 40x40 e profondità minima di cm. 80 fondati direttamente nel terreno) e protetti, ove necessari, in pozzetti, con piastra metallica di chiusura ricavati nei manufatti in cls o murati su roccia affiorante. Potranno essere inoltre utilizzate mensole e piastre in acciaio per il centramento forzato debitamente fissate ai paramenti di galleria o ai manufatti in cls. L'identificazione dei nuovi punti avverrà tramite targhette metalliche poste in corrispondenza degli stessi al paramento di galleria o nelle adiacenze per quelli esterni o tramite chiodi infissi nel cls o punzonatura del centrino. Dette

targhette dovranno riportare in maniera indelebile, il numero di identificazione del punto e, se in galleria, anche la progressiva.

#### Azimut di direzione e orientamento iniziale

Ove possibile, per il vertice iniziale e quello finale della poligonale verrà calcolato l'azimut di direzione ad almeno tre, e comunque non meno di due vertici della rete di raffittimento. L'orientamento avverrà al vertice più lontano dal punto di stazione e si controllerà la veridicità dell'operazione attraverso l'orientamento ai vertici più vicini. L'angolo di orientamento sarà rilevato effettuando almeno sei insiemi di letture angolari con il metodo delle direzioni isolate, differenziando se necessario l'orario delle osservazioni.

#### Scelta della strumentazione

La rete sarà rilevata utilizzando un sistema misto relativamente alle applicazioni e all'utilizzo del GPS, la strumentazione utilizzata sarà una coppia di ricevitori GPS a doppia frequenza di tipo geodetico, software integrati e con trasmissione dati tra stazione fissa e stazione mobile mediante collegamento radio o telefonico GSM;

#### Redazione delle monografie e schizzi planimetrici dei nuovi capisaldi

Per i vertici delle poligonali secondarie se necessario si predisporrà uno schizzo planimetrico atto a permetterne l'identificazione, questo dovrà contenere:

- coordinate rettilinee;
- distanza del vertice da almeno tre punti caratteristici, stabiliti e facilmente individuabili sul terreno; in galleria invece verrà indicata la progressiva;
- data di materializzazione;
- quota del vertice;
- schizzo prospettico o fotografia;
- numerazione.

#### Redazione delle monografie e schizzi planimetrici dei nuovi capisaldi

Per la livellazione di precisione sarà predisposta la seguente documentazione:

- monografie dei capisaldi ai quali è stata riferita la livellazione e monografie dei capisaldi messi in opera lungo il percorso della nuova livellazione che conterranno;
  - quota del caposaldo al mm;
  - data di materializzazione;
  - numerazione progressiva alfanumerica.
- Inoltre per i capisaldi all'esterno delle gallerie:
- schizzo planimetrico con l'indicazione di almeno tre distanze da punti caratteristici, stabili e facilmente identificabili sul terreno;
  - schizzo prospettico e fotografia.
- Invece per i capisaldi all'interno delle gallerie
- distanza progressiva
  - schizzo planimetrico descrittivo.

#### ELABORATI POLIGONALI DI PRECISIONE

- grafico su apposita cartografia
- monografie dei capisaldi di partenza
- monografie dei nuovi capisaldi
- libretti di misura o files di campagna
- calcolo dell'orientamento iniziale e della compensazione
- riepilogo delle coordinate risultanti per i capisaldi.

#### ELABORATI LIVELLAZIONI DI PRECISIONE

- grafico su apposita cartografia
- monografie dei capisaldi di partenza
- monografie dei nuovi capisaldi
- libretti di misura o files di campagna
- calcolo della compensazione
- riepilogo delle coordinate risultanti per i capisaldi.

#### ELABORATI RILIEVI PLANOALTIMETRICI

- grafico su apposita cartografia
- monografie dei capisaldi di partenza
- calcolo dell'orientamento iniziale
- libretti di misura o files di campagna
- elaborazione dati manuale o tramite software.

#### ELABORATI TRACCIATI PLANOALTIMETRICI

- grafico su apposita cartografia
  - monografie dei capisaldi di partenza
  - calcolo dell'orientamento iniziale
  - riferimento agli elaborati di progetto
  - calcolo dei valori di tracciamento
  - schizzi o tabelle di riferimento (se redatte).
- SPECIFICHE DI CONTROLLO QUALITA'

La presente specifica si applica a tutti i tipi di rilievi e tracciati topografici così come definiti nel contratto. Il modello da applicare per la gestione e la certificazione dei controlli è il PCQ completo dei seguenti certificati:

- Controllo poligonali di precisione;
  - Controllo livellazioni di precisione e tecniche;
  - Controllo poligonali secondarie, rilievi e tracciati;
- Tali modelli sono allegati al documento previsto dal PCQ;

#### Controlli sulle attrezzature e documentazioni

Prima di effettuare qualsiasi operazione di rilievo e/o tracciamento si dovranno controllare e verificare i seguenti requisiti sugli strumenti utilizzati. Accertarsi che gli strumenti siano tipologicamente conformi a quanto disposto di seguito nelle parti relative a ciascuna attività topografica. Verificare che ogni strumento impiegato sia accompagnato dai certificati di taratura del costruttore o eventuale documento di revisione rilasciato da laboratorio autorizzato dalla casa costruttrice.

Effettuare i controlli eventualmente disposti di seguito per ciascuna attività topografica.

L'esito dei suddetti controlli sarà annotato sul certificato del relativo P.C.Q. Copia dei certificati di taratura saranno allegati al dossier di qualifica del rilievo o dell'opera a cui si riferisce il lavoro topografico. Il Responsabile di C.Q. avrà inoltre cura di predisporre un adeguato numero di libretti di misura, che dovranno essere autenticati e vidimati, numerando progressivamente le pagine e i libretti stessi. Sui libretti, riempiti senza pagine bianche, i dati dovranno essere riportati in maniera indelebile e senza cancellazioni invisibili.

#### Controlli in corso d'opera

Prima di iniziare i lavori in oggetto, l'APPALTATORE dovrà disporre dei modelli di PCQ indicati al punto per ogni lavoro topografico da eseguire e per ogni tipo di rilevazione (triangolazioni, livellazioni, poligonazioni, sessioni GPS, ecc.). Il responsabile di CQ dell'APPALTATORE dovrà riportare sul P.C.Q. il numero dei certificati da compilare in base alla frequenza indicata sul frontespizio del modello, definendo le attività di lavoro di rilievo e/o tracciamento per le quali saranno compilati i relativi certificati. Oltre ai controlli preliminari indicati nei precedenti punti 8.3.1 e 8.3.2, si dovranno eseguire i seguenti accertamenti e controlli.

#### Strumentazione e sua messa in stazione

Si dovrà verificare, prima di iniziare il lavoro topografico l'efficienza della strumentazione.

Il risultato del controllo sarà annotato sull'apposita scheda di controllo prevista dal P.C.Q.

Dopo ogni messa in stazione si controllerà inoltre:

- che il piano di appoggio sul terreno dello strumento sia il più pianeggiante possibile;
- che il punto di stazione sia stato materializzato sul terreno in conformità a quanto prescritto al punto precedente nel caso di stazioni non coincidenti con punti di coordinate note;
- che lo strumento sia stato posizionato correttamente;

- che l'altezza dello strumento sia stata determinata con la massima cura e riportata correttamente sul libretto di misura;
- che si adotti un libretto di misura di cui al precedente punto 8.3.2 della presente Specifica;
- che le rilevazioni e le letture avvengano secondo le metodologie e le tolleranze indicate nel presente documento, per il tipo di rilevazione effettuata.
- controlli indicati dovranno essere riportati sull'apposita scheda di controllo prevista dal P.C.Q.

### **Art.2.3**

#### **Aggiornamento e implementazione del sistema ReGis**

Come prima fase andrà popolato il software con i dati già in possesso (mappature, rilievi, fotografie, analisi chimico-fisiche, e tutti i dati d'archivio sui restauri in possesso della committenza), che andranno aggiornati con gli elementi delle nuove verifiche e delle analisi post restauro.

#### *L'architettura del sistema*

Il software, grazie alla potenza del suo database relazionale, permetterà ogni tipo di ricerca e consultazione istantanea dei dati raccolti. ReGis è un sistema client/server sviluppato su architettura win32 utilizzando e integrando piattaforme e software open-source. ReGis sviluppa e potenzia le architetture MapServer Apache ed il relativo applicativo geografico Pmapper per costruire un applicativo Internet con capacità spaziali. I client del sistema effettuano le operazioni di ricerca, inserimento, modifica ed eliminazione direttamente sulla base dati e utilizzando esclusivamente componenti del sistema stesso. Il sistema dovrà la sua efficacia e flessibilità al RDBMS (database relazionale) PostgreSQL e dalla possibilità di accedere alla consultazione, ricerca, esplorazione e gestione della base dati da qualsivoglia piattaforma pc e sistema operativo (windows, linux, mac) attraverso i maggiori e più conosciuti internet browser (Internet Explorer, Safari, Firefox, Chrome, Opera) senza necessità di installare plug-in aggiuntivi.

#### *Struttura del sistema*

Le potenzialità illimitate offerte dell'ambiente di sviluppo MapServer Apache, hanno permesso la creazione di un sistema estremamente dettagliato, ma facile da usare, anche grazie ai controller in stile windows, che permettono un facile adattamento e apprendimento delle funzionalità offerte. Le informazioni gestite dal sistema Regis vengono restituite all'utente (client) in modo estremamente facile ed intuitivo, consentendo una quasi totale personalizzazione dell'interfaccia, permettendo di implementare l'applicativo con una grande varietà di applicazioni web.

Oltre all'esplorazione e gestione dei dati geografici, il sistema ReGis permette di indirizzare gli utenti verso tutti i contenuti necessari alla consultazione e agli eventuali download della base dati (ad esempio mappe aggiuntive, pagine web o documenti).

Le immagini acquisite, sia raster che vettoriali, possono essere dotate di una maschera che permette di creare aree sensibili per accedere a sottoinsiemi o dettagli dell'oggetto rappresentato. In pratica, come avviene in una pagina web, si potranno creare, nelle immagini acquisite, delle zone "cliccabili" che portano l'utilizzatore in un ulteriore dettaglio.

L'utilizzo del sistema prevede l'inserimento di un nome utente e di una password che ne delineano il profilo utente: il sistema è regolato da un sistema di policy che permette di abilitare o disabilitare le funzionalità ai vari utenti del sistema.

ReGis è stato concepito sulla base di due principali sezioni, che individuano le varie fasi di utilizzo:

- data entry
- ricerca ed analisi

Le policy sul sistema rendono accessibili queste aree solo agli utenti abilitati: sarà quindi possibile, ad esempio, per un utente effettuare il data entry, ma non consultare o modificare la contabilità dei lavori sul cantiere, se non debitamente abilitato, oppure un operaio potrà inserire appunti su delle particolari tecniche di lavorazione, ma non potrà visionare le giacenze del magazzino materiali e così via.

#### *Data entry*

Il data entry è l'inserimento dei dati storici nel database, per inizializzare il sistema.

Nello scenario presentato è facile intuire come il data entry sia una parte fondamentale che deve essere effettuata con estrema semplicità, vista la mole di dati, ma nel contempo in maniera estremamente minuziosa.

ReGis è un gestore di contenuti che permette di effettuare il data entry scegliendo costantemente il livello di dettaglio voluto: in ogni fase di inserimento è possibile integrare i contenuti con note e immagini, per permettere un ottimale utilizzo a chi effettuerà una qualsiasi ricerca o analisi.

#### *Ricerca e analisi*

Un grande contenitore di dati non serve a molto se non corredato da un potente strumento di ricerca. La completa flessibilità del query builder presente in ReGis permette di elevare il livello di dettaglio della ricerca a piacimento, organizzando i dati risultanti in liste o grafici.

Regis è costruito attorno a MapServer/Pmapper sfruttandone ogni potenzialità, in particolare va indicato l'utilizzo del DB modulo TSearch2 che permette di effettuare le ricerche *full text* nei campi di testo.

### **Art.2.4 Sistema antintrusione**

Si stema interrato per il rilevamento della differenza di pressione tra due tubi posati ed interrati lungo tutto il perimetro, riempiti con un liquido che ne permette il funzionamento anche a basse temperature (antigelo) ed opportunamente pressurizzati. Un qualunque attraversamento della fascia sensibile genera uno scompenso di pressione tra i tubi; questo viene rilevato ed elaborato da un apposito trasduttore ed inviato all'analizzatore che lo analizza e lo interpreta decidendo, cioè, se : no allarme, preallarme od allarme. Il sistema è, inoltre, in grado di memorizzare per poi poterli rivedere successivamente, i segnali generati immediatamente prima e dopo l'evento.

La possibilità di tarare la sensibilità di ogni singola tratta consente al sistema di adattarsi in maniera ottimale alle caratteristiche proprie di ciascuna installazione.

Le parti intelligenti dovranno essere auto-protette da un sistema "watch dog" il quale, in caso di blocco, ne ripristina automaticamente il normale funzionamento. Questo sistema potrà essere associato ad altri sistemi di protezione (perimetrali, sensori da interno, TVCC, controllo accessi, antincendio) ed, eventualmente, centralizzato realizzando soluzioni flessibili per qualsiasi esigenza ed applicazione.

#### **2.41**

Il sistema dovrà essere suddiviso in 3 parti principali: il campo, l'analizzatore DSP dei segnali e l'unità centrale. Il campo è costituito dalla parte "sensibile" del sistema, con capacità di rilevazione degli eventi generati nel corso di una violazione del perimetro protetto. Ne fanno parte: i sensori, le valvole ed i tubi con il liquido in pressione, che se posti parallelamente ad una distanza di 1,2-1,5 m, costituiscono una fascia sensibile larga 3 m circa, per quanto riguarda la versione a 2 tubi, e di 6 m circa per la versione a 4 tubi; tale zona è, comunque, lunga massimo 200 m (100 m per tratta). L'Analizzatore DSP elabora i segnali generati dai 2 o 4 sensori. L'unità centrale è costituita dal gruppo di alimentazione, dall'unità di controllo perimetrale e dalle schede relè. L'Unità di controllo perimetrale può gestire fino a 64 periferiche (analizzatori) collegate su di un unico cavo (dati ed alimentazione). La connessione tra l'unità di analisi e le periferiche avviene tramite un BUS seriale ad alta velocità (115.000 bps) in grado di raggiungere lunghezze di perimetro fino a 5 Km senza rigenerazione di segnale. L'unità di controllo perimetrale permette di gestire unità periferiche di, massimo, 16 tipi diversi (PPS, RFC, DPS, DPP, CPSPLUS, SNAKE, WPS, TPSE e IPS)., Tramite le Schede relè vengono resi disponibili, su contatti puliti, gli allarmi provenienti dai sensori. Con il software di controllo è possibile parametrizzare il sistema, visualizzare i segnali e memorizzarli su file, in modo da poterli analizzare successivamente.

#### **2.42**

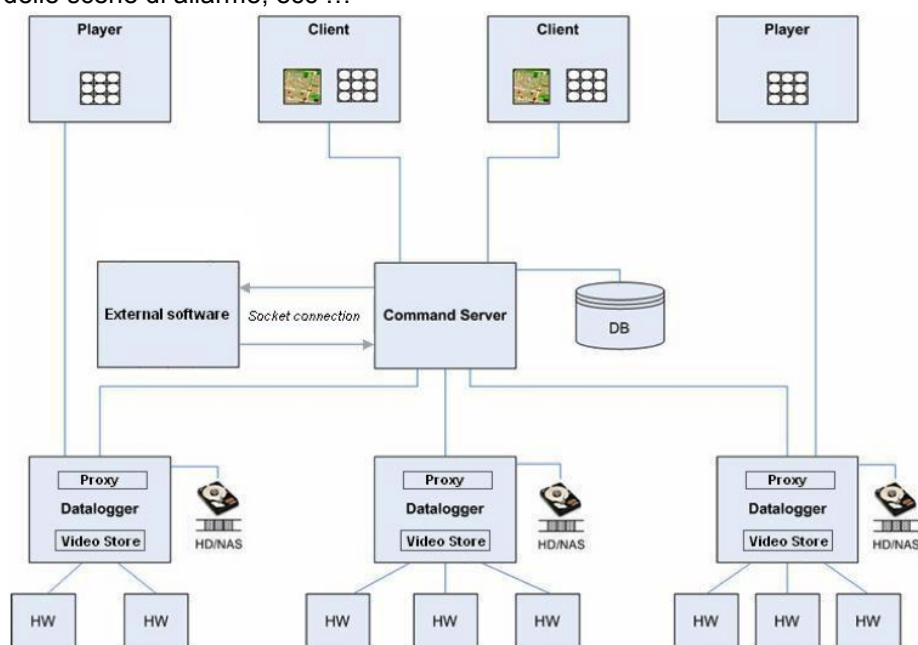
### **Architettura software del sistema antintrusione**

Caratteristiche minime del sistema antintrusione:

- Elaborazione dei segnali nel dominio del tempo
- Elaborazione dei segnali nel dominio della frequenza
- Elaborazioni di tipo combinato tempo-frequenza
- Utilizzo di maschere per caratterizzare e riconoscere le segnalazioni rilevate dai sensori.
- Rilevazione dei livelli di energia dei segnali (analisi spettrale)

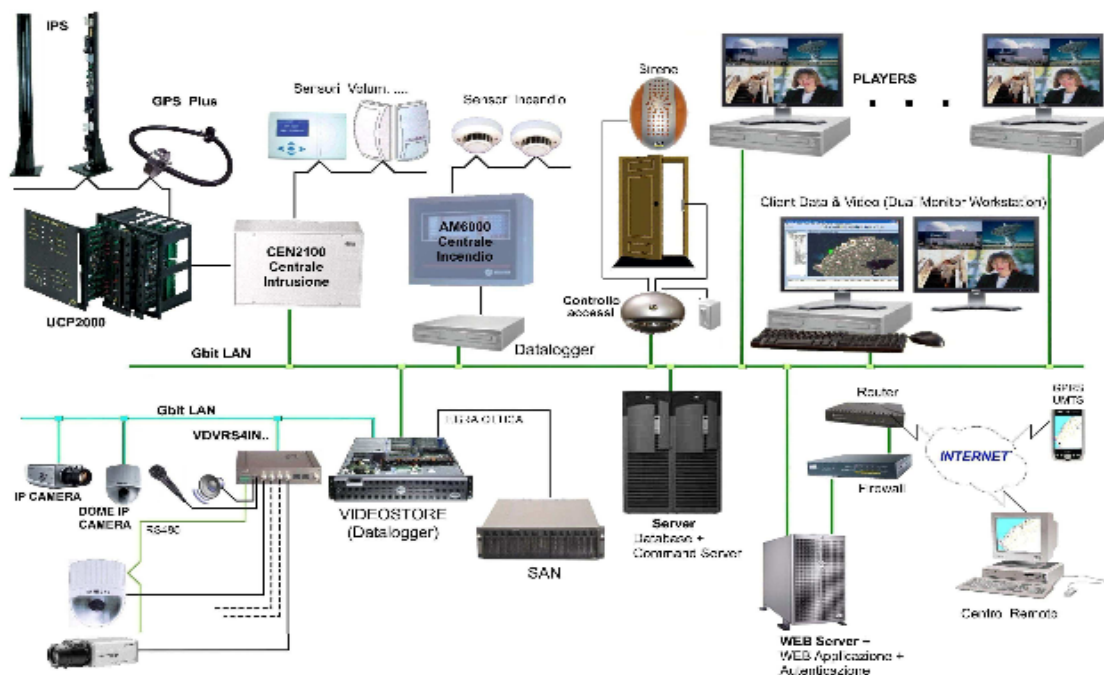
- Catalogazioni per categorie delle matrici di energia dei segnali
- Disponibilità di 2 ingressi locali e 2 uscite relè (versione interrata)
- Disponibilità di 8 ingressi locali e 8 uscite relè (opzionale) in versione analizzatore da esterno
- Registrosioni locali, auto taratura.

Il Sistema di Controllo e Supervisione dovrà consentire la supervisione ed il controllo di impianti complessi, attraverso una interfaccia estremamente semplice, allineata con le tecnologie più evolute di presentazione dati. Integra la gestione di: centrali anti-intrusione; centrali antincendio;;sistemi di controllo accessi;sistemi di;videoregistrazione;centrali per impianti tecnologici La visualizzazione dell'impianto sarà realizzata in modo grafico attraverso mappe che rendono immediatamente chiaro lo stato del sistema. Le mappe sono infatti costituite da uno sfondo, che tipicamente rappresenta la planimetria dell'impianto, su cui opportune icone, oltre a fornire lo stato dell'elemento che rappresentano (es. per un sensore forma e colore dell'icona rappresentano lo stato di riposo/allarme/manomissione/ ... coerentemente con lo stato corrente del sensore) consentono all'operatore di inviare comandi al sistema (esclusione di un sensore, attivazione/disattivazione di una uscita, ecc....),oppure richieste di visualizzazione immagini da telecamere, ecc. ... cioè di seguire tutte le operazioni necessarie alla gestione dell'intero sistema. Oltre alla registrazione degli eventi (allarmi) provenienti dal campo, sono registrate anche tutte le operazioni eseguite dall'operatore sul computer di supervisione consentendo in questo modo di poter analizzare a posteriori tutto quanto successo e succede sull'impianto (elenco transiti nel sistema di controllo accessi, eventi di allarme, azioni dell'operatore in risposta all'allarme, immagini delle scene di allarme, ecc ...



### Art.2.5 Architettura Hardware

Il Sistema di Controllo e Supervisione consente la centralizzazione di impianti notevolmente complessi, pur mantenendo una buona competitività anche quando il numero di periferiche collegate è limitato. La figura seguente fornisce una rappresentazione grafica dell'architettura hard



Il collegamento delle periferiche e dei computer dovrà essere fatto attraverso una rete locale con protocollo TCP/IP. I dispositivi che prevedono un collegamento seriale RS232 o RS485 sono collegati attraverso computer che svolgono la funzione di interfaccia di rete. Il centro di controllo può essere costituito da una o più postazioni operatore (Client) con diritti di accesso e livelli di operatività differenziati per utente e per postazione. Tutti i dati di funzionamento del centro di controllo (configurazione dei dispositivi, configurazione dell'impianto, immagini delle mappe e delle icone, lista degli eventi, operatori abilitati, anagrafica controllo accessi) sono memorizzati su un database SQL. Da ciascun terminale l'operatore ha il pieno controllo del sistema che è visualizzato attraverso mappe grafiche e immagini del sistema di videoregistrazione visualizzabili sul monitor dello stesso terminale o su monitor ausiliari. Una piena integrazione con i sistemi anti-intrusione perimetrali (sensori interrati, sensori in fibra ottica, sensori a raggi infrarossi, sensori microfonici, ecc...)

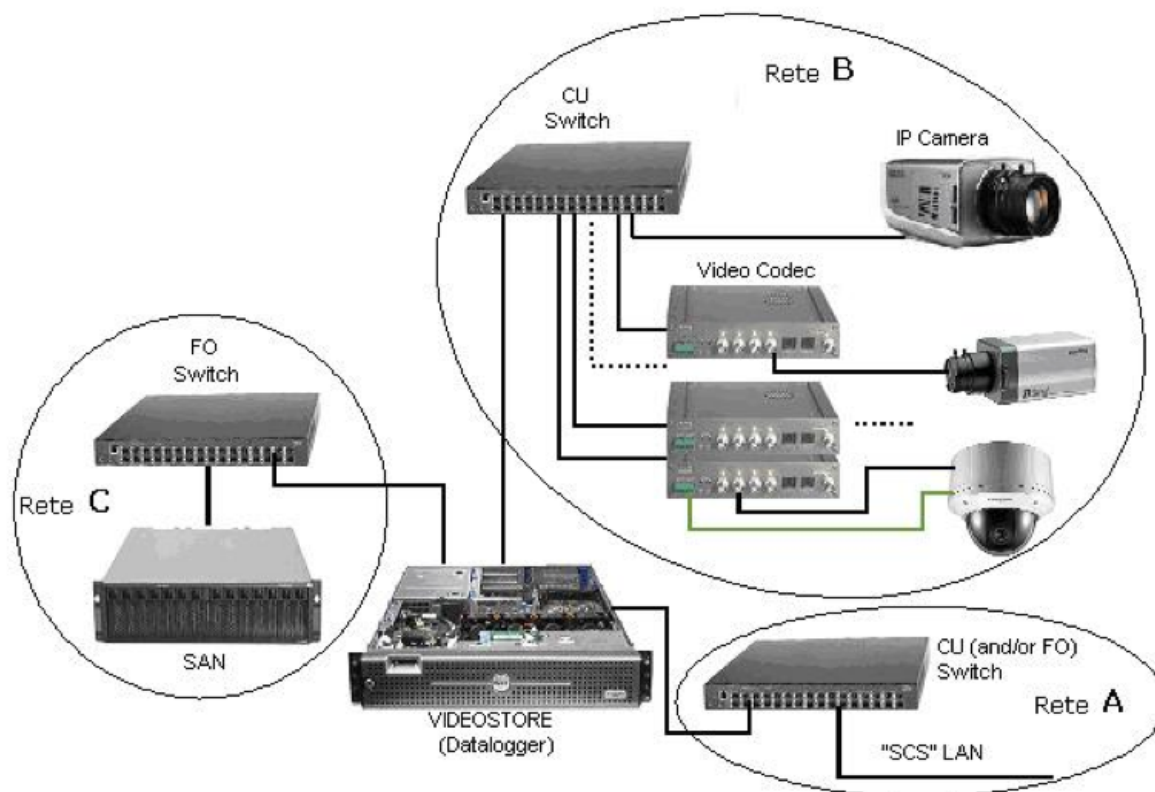
### Art.2.6

#### Sistema di registrazione dati

Il sistema video, in considerazione della grande quantità di dati associati alle immagini, riveste un ruolo di particolare importanza che vale la pena approfondire. Nel dimensionamento del sottosistema di videoregistrazione devono essere tenuti in considerazione i seguenti aspetti:

- Il numero dei flussi video che devono essere registrati.
- La risoluzione delle immagini.
- La qualità delle immagini.
- Per quanto tempo le immagini registrate devono essere disponibili in linea.





### Art.2.5

#### - Norme di riferimento materiali

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali ed in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, ed possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate nel presente Capitolato speciale d'appalto. In assenza di nuove ed aggiornate norme, il Direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale si applicano le prescrizioni degli artt. 39, 40 e 41 del presente Capitolato speciale d'appalto. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture provverranno 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 dagli accordi contrattuali..

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove scritte dal presente Capitolato speciale d'appalto o dalla Direzione dei lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in generale. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme regolamentari ed UNI vigenti, verrà effettuato in contraddittorio con l'Impresa sulla base della redazione di verbale di prelievo

- Ghiaia e pietrisco

Requisiti per l'accettazione

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

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

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

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

Norme per gli aggregati per confezione di calcestruzzi

UNI 8520-1 - Aggregati per confezione di calcestruzzi - Definizione, classificazione e caratteristiche.

UNI 8520-2 - Aggregati per confezione di calcestruzzi. Requisiti.

UNI 8520-7 - Aggregati per confezione calcestruzzi. Determinaz.del passante allo staccio 0,075 UNI 2332.

UNI 8520-8 - Aggregati per confezione di calcestruzzi - Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili.

UNI 8520-13 - Aggregati per confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell' assorbimento degli aggregati fini.

UNI 8520-16 3- Aggregati per confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati grossi (metodi della pesata idrostatica e del cilindro).

UNI 8520-17 - Aggregati per confezione di calcestruzzi. Determinazione della resistenza a compressione degli aggregati grossi.

UNI 8520-20 - Aggregati per confezione di calcestruzzi. Determinazione della sensibilità al gelo e disgelo degli aggregati grossi.

UNI 8520-21 - Aggregati per confezione di calcestruzzi - Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note

Norme per gli aggregati leggeri

UNI 7549-1 - Aggregati leggeri. Definizione, classificazione e pezzatura.

UNI 7549-2 - Aggregati leggeri. Identificazione visuale degli scisti e delle argille espansi.

UNI 7549-3 - Aggregati leggeri. Analisi granulometrica.

UNI 7549-4 - Aggregati leggeri. Determinazione della massa volumica del materiale in mucchio (UNI 7549-5 - Aggregati leggeri. Determinazione della massa volumica media del granulo.

UNI 7549-6 - Aggregati leggeri. Determinazione del coefficiente di imbibizione.

UNI 7549-7 - Aggregati leggeri. Determinazione della resistenza dei granuli allo schiacciamento.

UNI 7549-8 - Aggregati leggeri. Determinazione del potere macchiante.

UNI 7549-9 - Aggregati leggeri. Determinazione della perdita al fuoco.

UNI 7549-10 - Aggregati leggeri. Determinazione della resistenza al gelo.

UNI 7549-11 - Aggregati leggeri. Determinazione della stabilità al trattamento a vapore.

UNI 7549-12 - Aggregati leggeri. Valutazione delle proprietà mediante prove su calcestruzzo convenzionale.

Norme per le prove sugli aggregati

UNI EN 1367-2 - Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Prova al solfato di magnesio.

UNI EN 1367-4 - Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Determinazione del ritiro per essiccamento.

UNI EN 1744-1 - Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati - Analisi chimica.

- Sabbia

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

Tabella 10.1 – Pezzature normali

	Trattenuto dal	Passante al
--	----------------	-------------

Sabbia	setaccio 0,075 UNI 2332	setaccio 2 UNI 2332
--------	-------------------------	---------------------

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

Nelle sabbie per conglomerati è ammessa una percentuale massima del 10% di materiale trattenuto sul crivello 7,1, vedi UNI 2334 o sul setaccio 2, vedi UNI 2332-1, a seconda che si tratti di sabbia per conglomerati cementizi o di sabbia per conglomerati bituminosi; in ogni caso non si devono avere dimensioni inferiori a 0,05 mm. Le sabbie possono essere naturali o di frantumazione, devono presentare una perdita per decantazione in acqua inferiore al 2%. L'appaltatore non può impiegare sabbie di mare che non siano state preventivamente lavate a fondo con acqua dolce. La Direzione dei lavori potrà accertare in via preliminare le caratteristiche delle cave di provenienza del materiale per rendersi conto dell'uniformità della roccia, dei sistemi di coltivazione e di frantumazione, prelevando dei campioni da sottoporre alle prove necessarie per caratterizzare la roccia nei riguardi dell'impiego. Il prelevamento di campioni potrà essere omesso quando le caratteristiche del materiale risultano da certificato emesso in seguito ad esami fatti eseguire da amministrazioni pubbliche, a seguito di sopralluoghi nelle cave ed i risultati di tali indagini siano ritenute idonee dalla Direzione dei lavori. Il prelevamento dei campioni di sabbia normalmente deve avvenire dai cumuli sul luogo di impiego, diversamente può avvenire dai mezzi di trasporto ed eccezionalmente dai sili. La fase di prelevamento non deve alterare le caratteristiche del materiale ed in particolare la variazione della sua composizione granulometrica e perdita di materiale fine. I metodi prova riguardano l'analisi granulometrica e il peso specifico reale.

- Acqua

L'acqua per gli impasti deve essere dolce, limpida, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose, priva di materie terrose e non essere aggressiva. L'acqua, a discrezione della Direzione dei lavori, in base al tipo di intervento od uso potrà essere trattata con speciali additivi per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti l'impasto.

- Additivi

Generalità

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti.

Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

Calcestruzzo

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative, in particolare l'impiego di eventuali additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

Gli additivi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- dovranno essere opportunamente dosati rispetto alla massa del cemento
- non dovranno contenere componenti dannosi alla durabilità del calcestruzzo
- provocare la corrosione dei ferri d'armatura
- interagire sul ritiro o sull'espansione del calcestruzzo, in tal caso si dovrà procedere alla determinazione della stabilità dimensionale.

Additivi acceleranti

Il dosaggio degli additivi acceleranti dovrà essere contenuto tra 0,5 e 2% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento, in caso di prodotti che non contengono cloruri tali valori possono essere incrementati fino al 4%. Per evitare concentrazioni del prodotto prima dell'uso dovrà essere opportunamente diluito.

La Direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 9 gennaio 1996 e norme UNI vigenti
- determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.

In generale per quanto non specificato si rimanda alla UNI EN 934-2.

Additivi ritardanti

Gli additivi ritardanti sono da utilizzarsi per il trasporto del calcestruzzo in betoniera al fine di ritardarne l'indurimento.

La Direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 9 gennaio 1996 e norme UNI vigenti

- determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni, la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

In generale per quanto non specificato si rimanda alla UNI EN 934-2.

#### Additivi antigelo

Gli additivi antigelo sono da utilizzarsi nel caso di getto di calcestruzzo effettuato in periodo freddo, previa autorizzazione della Direzione dei lavori.

Il dosaggio degli additivi antigelo dovrà essere contenuto tra 0,5 e 2% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento che dovrà essere del tipo ad alta resistenza e in dosaggio superiore rispetto alla norma. Per evitare concentrazioni del prodotto prima dell'uso dovrà essere opportunamente miscelato al fine di favorire la solubilità a basse temperature.

In generale per quanto non specificato si rimanda alle seguenti norme:

UNI 7109 - Additivi per impasti cementizi. Additivi antigelo. Idoneità e relativi metodi di controllo.

UNI 7120 - Additivi per impasti cementizi. Determinazione dei tempi di inizio e di fine presa delle paste cementizie contenenti additivi antigelo.

La Direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 9 gennaio 1996 e norme UNI vigenti;

- determinazione dei tempi d'inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni, la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

#### Additivi fluidificanti e superfluidificanti

Gli additivi fluidificanti sono da utilizzarsi per aumentare la fluidità degli impasti, mantenendo costante il rapporto acqua /cemento e la resistenza del calcestruzzo, previa autorizzazione della Direzione dei lavori.

Il dosaggio degli additivi fluidificanti dovrà essere contenuto tra 0,2 e 0,3% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento. Gli additivi superfluidificanti vengono aggiunti in quantità superiori al 2% rispetto al peso del cemento.

In generale per quanto non specificato si rimanda alla UNI EN 934-2.

La Direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- determinazione della consistenza dell'impasto mediante l'impiego della tavola a scosse con riferimento alla UNI 8020.

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 9 gennaio 1996 e norme UNI vigenti;

- prova di essudamento secondo la UNI 7122.

#### Additivi aeranti

Gli additivi aeranti sono da utilizzarsi per migliorare la resistenza del calcestruzzo ai cicli di gelo e disgelo, previa autorizzazione della Direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra 0,005 e 0,05% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento.

La Direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- determinazione del contenuto d'aria secondo la UNI 6395.

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 9 gennaio 1996 e norme UNI vigenti;

- prova di resistenza al gelo secondo la UNI 7087;

- prova di essudamento secondo la UNI 7122;

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura.

#### Agenti espansivi

Gli agenti espansivi sono da utilizzarsi per aumentare il volume del calcestruzzo sia in fase plastica che indurito, previa autorizzazione della Direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra 7 e 10% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento.

In generale per quanto non specificato si rimanda alle seguenti norme UNI:

UNI 8146 - Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Idoneità e relativi metodi di controllo.

UNI 8147 - Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell' espansione contrastata della malta contenente l' agente espansivo.

UNI 8148 - Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell' espansione contrastata del calcestruzzo contenente l' agente espansivo.

UNI 8149 - Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione della massa volumica.

La Direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 9 gennaio 1996 e norme UNI vigenti;

- determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura.

#### Metodi di prova

In generale per quanto non specificato si rimanda alle seguenti norme UNI:

UNI 7110 - Additivi per impasti cementizi. Determinazione della solubilità in acqua distillata ed in acqua satura di calce.

UNI 7112 - Additivi per impasti cementizi. Determinazione delle sostanze zuccherine riducenti.

UNI 7114 - Additivi per impasti cementizi. Determinazione del potere schiumogeno degli additivi aeranti e fluidificanti- aeranti.

UNI 7115 - Additivi per impasti cementizi. Determinazione della densità degli additivi liquidi o in soluzione.

UNI 7116 - Additivi per impasti cementizi. Determinazione dell'alcalinità totale.

UNI 7117 - Additivi mpasti cementizi. Determinazione della tensione superficiale di soluzioni contenenti additivi.

UNI 7118 - Additivi per impasti cementizi. Determinazione del pH di soluzioni contenenti additivi.

UNI EN 934-2 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Additivi per calcestruzzo - Definizioni e requisiti

UNI 10765 - Additivi per impasti cementizi - Additivi multifunzionali per calcestruzzo - Definizioni, requisiti e criteri di conformità.

- Malte

#### Malte tradizionali

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

La sabbia da impiegare per il confezionamento delle malte deve essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose. Le calci aeree, le pozzolane ed i leganti idraulici devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme (R.D. 16 novembre 1939, n. 2230 e R.D. n. 2231; legge 26 maggio 1965, n. 595, D.M. 14 gennaio 1966, D.M. 3 giugno 1968, D.M. 3 agosto 1972 e successive integrazioni o modificazioni). L'impiego di malte premiscelate e pronte per l'uso è consentito purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D.M. 3 giugno 1968 così come modificato dal D.M. 13 settembre 1993.

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

Tabella 13.1 - Classe e tipi di malta (D.M. 20 novembre 1987)

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

Tabella 13.2 - Rapporti di miscela delle malte(AITEC)

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

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

Malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori seguenti:

12 N/mm<sup>2</sup> [120 kgf/cm<sup>2</sup>] per l'equivalenza alla malta M1

8 N/ mm<sup>2</sup> [ 80 Kgf/cm<sup>2</sup>] per l'equivalenza alla malta M2

5 N/ mm<sup>2</sup> [ 50 kgf/cm<sup>2</sup>] per l'equivalenza alla malta M3

2,5 N/ mm<sup>2</sup> [ 25 Kgf/cm<sup>2</sup>] per l'equivalenza alla malta M4

#### Malte speciali

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

Per qualunque constatazione si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

UNI 8993 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Definizione e classificazione.

UNI 8994 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Controllo dell'idoneità.

UNI 8995 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione della massa volumica della malta fresca.

UNI 8996 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione dell'espansione libera in fase plastica.

UNI 8997 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Malte superfluide. Determinazione della consistenza mediante canaletta.

UNI 8998 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata.

UNI EN 12190 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Metodi di prova –Determinazione della resistenza a compressione delle malte da riparazione.

#### Metodi di prova delle malte cementizie

UNI 7044 - Determinazione della consistenza delle malte cementizie mediante l'impiego di tavola a scosse.

UNI EN 1015-1 - Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione della distribuzione granulometrica (mediante staccatura).

UNI EN 1015-2 - Metodi di prova per malte per opere murarie - Campionamento globale e preparazione delle malte di prova.

UNI EN 1015-3 - Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante tavola a scosse).

UNI EN 1015-4 - Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante penetrazione della sonda).

UNI EN 1015-6 - Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione della massa volumica apparente della malta fresca.

UNI EN 1015-7 - Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione del contenuto d'aria della malta fresca.

UNI EN 1015-19 - Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione della permeabilità al vapore d'acqua delle malte da intonaco indurite

UNI ENV 1170-8 - Malte e paste di cemento rinforzate con fibre di vetro (GRC) - Prova mediante cicli climatici

- Gesso

Il gesso è ottenuto per frantumazione, cottura e macinazione di roccia sedimentaria, di struttura cristallina, macrocristallina oppure fine, il cui costituente essenziale è il solfato di calcio biidrato ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), dovrà presentarsi perfettamente asciutto, di recente cottura, di fine macinazione, privo di materie eterogenee e non alterato per estinzione spontanea. Le caratteristiche fisiche, meccaniche e chimiche delle rocce dovranno inoltre corrispondere alle prescrizioni della norma UNI 5371

I gessi dovranno essere forniti in sacchi sigillati di idoneo materiale, riportanti il nominativo del produttore e la qualità del gesso contenuto. La conservazione dovrà essere effettuata con tutti gli accorgimenti atti ad evitare degradazioni per umidità.

- Calci

Le calci impiegate dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2231, (aggiornato alla G.U. 29 agosto 2000) recante Norme per l'accettazione delle calci.

- Cemento

Fornitura

I sacchi debbono essere in perfetto stato di conservazione; se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, la merce può essere rifiutata.

Se i leganti sono forniti alla rinfusa, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce. La qualità potrà essere accertata mediante prelievo di campioni e loro analisi.

Marchio di conformità.

L'attestato di conformità autorizza il produttore ad apporre il marchio di conformità sull'imballaggio e sulla documentazione di accompagnamento relativa al cemento certificato. Il marchio di conformità è costituito dal simbolo dell'organismo abilitato seguito da:

- nome del produttore e della fabbrica ed eventualmente del loro marchio o dei marchi di identificazione;
- ultime due cifre dell'anno nel quale è stato apposto il marchio di conformità;
- numero dell'attestato di conformità;
- descrizione del cemento;
- estremi del decreto.

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

Tabella 16.1- Requisiti meccanici e fisici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

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

Tabella 16.2 - Requisiti chimici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà	Prova secondo	Tipo di cemento	Classe di resistenza	Requisiti
Perdita al fuoco	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Residuo insolubile	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Solfati come (SO <sub>3</sub> )		CEM I CEM II (2)	32,5	≤ 3,5%
			32,5 R	
			42,5	

Solfati come (SO <sub>3</sub> )	EN 196-2	CEM IV	32,5	≤ 3,5%
		CEM V	32,5 R 42,5	
			42,5 R 52,5 52,5 R	≤ 4,0%
		CEM III (3)	Tutte le classi	
Cloruri	EN 196-21	Tutti i tipi (4)	Tutte le classi	≤ 0,10%
Pozzolanicità	EN 196-5	CEM IV	Tutte le classi	Esito positivo della prova

1) I requisiti sono espressi come percentuale in massa  
 2) Questa indicazione comprende i cementi tipo CEM II/A e CEM II/B, ivi compresi i cementi Portland composti contenenti solo un altro componente principale, per esempio II/A-S o II/B-V, salvo il tipo CEM II/B-T che può contenere fino al 4,5% di SO<sub>3</sub>, per tutte le classi di resistenza  
 3) Il cemento tipo CEM III/C può contenere fino al 4,5% di SO<sub>3</sub>.  
 4) Il cemento tipo CEM III può contenere più dello 0,100% di cloruri ma in tal caso si dovrà dichiarare il contenuto effettivo in cloruri.

Tabella 16.3 - Valori limite dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà		Valori limite					
		Classe di resistenza					
		32,5	32,5R	42,5	42,5R	52,5	42,5R
Limite inferiore di resistenza (N/mm <sup>2</sup> )	2 giorni	-	8,0	8,0	18,0	18,0	28,0
	7 giorni	14,0	-	-	-	-	-
	28 giorni	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0
Tempo di inizio presa - Limite inferiore (min)		45			40		
Stabilità (mm) - Limite superiore		11					
Contenuto di SO <sub>3</sub> (%) Limite superiore	Tipo I Tipo II (1) Tipo IV Tipo V	4,0			4,5		
	Tipo III/A Tipo III/B	4,5					
	Tipo III/C	5,0					
Contenuto di cloruri (%) - Limite superiore (2)		0,11					
Pozzolanicità		Positiva a 15 giorni					

(1) Il cemento tipo II/B può contenere fino al 5% di SO<sub>3</sub> per tutte le classi di resistenza

(2) Il cemento tipo III può contenere più dello 0,11% di cloruri, ma in tal caso deve essere dichiarato il contenuto reale di cloruri.

#### Metodi di prova

UNI EN 196-1 - Metodi di prova dei cementi. Determinazione delle resistenze meccaniche.

UNI EN 196-2 - Metodi di prova dei cementi. Analisi chimica dei cementi.

UNI EN 196-3 - Metodi di prova dei cementi. Determinazione del tempo di presa e della stabilità.

UNI ENV 196-4 - Metodi di prova dei cementi. Determinazione quantitativa dei costituenti.

UNI EN 196-5 - Metodi di prova dei cementi. Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici.

UNI EN 196-6 - Metodi di prova dei cementi. Determinazione della finezza.

UNI EN 196-7 - Metodi di prova dei cementi. Metodi di prelievo e di campionatura del cemento.

UNI EN 196-21 - Metodi di prova dei cementi. Determinazione del contenuto di cloruri, anidride carbonica e alcali nel cemento.

UNI ENV 197-1 - Cemento. Composizione, specificazioni e criteri di conformità. Cementi comuni.

UNI ENV 197-2 - Cemento. Valutazione della conformità.

UNI 10397 - Cementi. Determinazione della calce solubilizzata nei cementi per dilavamento con acqua distillata.

UNI 10517 - Cementi Comuni. Valutazione della conformità.

UNI ENV 413-1 - Cemento da muratura. Specifica.

UNI EN 413-2 - Cemento da muratura. Metodi di prova.



– Laterizi

Generalità

Si intendono per laterizi materiali artificiali da costruzione, formati di argilla, contenente quantità variabili di sabbia, di ossido di ferro, di carbonato di calcio, purgata, macerata, impastata, pressata e ridotta in pezzi di forma e di dimensioni prestabilite, pezzi che, dopo asciugamento, vengono esposti a giusta cottura in apposite fornaci, dovranno rispondere alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2233 - Norme per l'accettazione dei materiali laterizi.

Requisiti

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione debbono nella massa essere scevri da sassolini e da altre impurità; avere facce lisce e spigoli regolari; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine ed uniforme; dare, al colpo di martello, suono chiaro; assorbire acqua per immersione; asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi e non sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline; non screpolarsi al fuoco; avere resistenza adeguata agli sforzi ai quali dovranno essere assoggettati, in relazione all'uso.

Accettazione e prove

Per accertare se i materiali laterizi abbiano i requisiti prescritti, oltre all'esame accurato della superficie e della massa interna ed alle prove di percussione per riconoscere la sonorità del materiale, debbono essere sottoposti a prove fisiche e chimiche.

Le prove debbono essere eseguite in uno dei laboratori ufficiali indicati dalle norme vigenti.

Le prove fisiche sono quelle di compressione, flessione, urto, gelività, imbibimento e permeabilità.

Le prove chimiche sono quelle necessarie per determinare il contenuto in sali solubili totali ed in solfati alcalini. In casi speciali può essere prescritta una analisi chimica più o meno completa dei materiali, seguendo i procedimenti analitici più accreditati. I laterizi da usarsi in opere a contatto con acque contenenti soluzioni saline sono analizzati, per accertare il comportamento di essi in presenza di liquidi di cui si teme la aggressività.

Prove fisiche e prove chimiche

Per quanto attiene alle modalità delle prove chimiche e fisiche, si rimanda al citato R.D. 16 novembre 1939, n. 2233.

Norme di riferimento

Elementi per murature

Per la terminologia, il sistema di classificazione, i limiti di accettazione ed i metodi di prova si farà riferimento alle norme:

UNI 8942-1 - Prodotti di laterizio per murature. Terminologia e sistema di classificazione.

UNI 8942-2 - Prodotti di laterizio per murature. Limiti d'accettazione.

UNI 8942-3 - Prodotti di laterizio per murature. Metodi di prova.

Gli elementi da impiegarsi nelle murature dovranno avere facce piane e spigoli regolari, essere esenti da screpolature, fessure e cavità e presentare superfici atte alla adesione delle malte. I mattoni da paramento dovranno presentare in maniera particolare regolarità di forma, integrità superficiale e sufficiente uniformità di colore per l'intera partita. Gli elementi in laterizio impiegati nelle murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987 - Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento. La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificati contenenti i risultati delle prove condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione con le modalità previste dal D.M. citato.

Elementi per solai

Per la terminologia, il sistema di classificazione, i limiti di accettazione ed i metodi di prova si farà riferimento alle norme :

UNI 9730-1 - Elementi di laterizio per solai. Terminologia e classificazione.

UNI 9730-2 - Elementi di laterizio per solai. Limiti di accettazione.

UNI 9730-3 - Elementi di laterizio per solai. Metodi di prova.

Dovranno inoltre essere rispettate le norme dei cui al punto 7, parte 1a, del D.M. 9 gennaio 1996. Nei blocchi forati, la resistenza caratteristica a compressione, determinata secondo le prescrizioni dell'Allegato 7 del D.M. citato e riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature, dovrà risultare non minore di:

- a) Solai con blocchi aventi funzioni di alleggerimento:

- b) 30 N/mm<sup>2</sup> nella direzione dei fori; 15 N/mm<sup>2</sup> nella direzione trasversale ai fori;  
 Solai con blocchi aventi funzione statica in collaborazione con il conglomerato:  
 15 N/mm<sup>2</sup> nella direzione dei fori; 5 N/mm<sup>2</sup> nella direzione trasversale ai fori.

In assenza di cassero continuo inferiore durante la fase di armatura e getto tutti i blocchi dovranno resistere ad un carico concentrato, applicato nel centro della faccia superiore, non inferiore a 1,5 kN. Il modulo elastico non dovrà essere superiore a 25 kN/mm<sup>2</sup>.

Tavelle e tavelloni

Si farà riferimento alle seguenti norme:

1) tipi e dimensioni:

UNI 2105 - Tavelle. Tipi e dimensioni.

UNI 2106 - Tavelloni. Tipi e dimensioni.

2) Requisiti e prove

UNI 2107 -Tavelle e tavelloni. Requisiti e prove.

Tabella 17.1 - Caratteristiche di tavelle e tavelloni di uso comune

Tipo	Spessore cm	W (cm <sup>3</sup> /ml)	Peso kN/m <sup>2</sup>	Lunghezza cm	Larghezza a cm	Rottura	
						P (kN)	Mr (kNm)
Tavellone UNI 2105	3	122	0,28	50	25	1,50	0,72
	3	122	0,28	60	25		
	4	187	0,34	60	25	1,80	1,00
	4	187	0,34	70	25	1,70	1,00
	4	187	0,34	80	25	1,50	1,00
	4	187	0,34	90	25	1,10	1,00
Tavellone UNI 2106	4	187	0,34	100	25	1,00	1,00
	6	332	0,38	80	25	2,60	1,95
	6	332	0,38	90	25	2,30	1,95
	6	332	0,38	100	25	2,10	1,95
	4	496	0,44	110	25	3,10	2,95
	4	496	0,44	110	25	2,80	2,95
	4	496	0,44	120	25	2,60	2,95

W = Momento resistente minimo riferito alla sezione larga 1 m (4 elementi affiancati); P= Carico minimo di rottura concentrato in mezzera di una tavella poggiante su due coltelli posti a cm 2,5 dagli estremi (Tabella UNI 2107); Mr= Momento flettente di rottura minimo riferito alla sezione larga 1 m (4 elementi affiancati. (fonte: Manualetto RDB, Fag, Milano, 1997)

Tegole

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

UNI 8090 - Edilizia. Elementi complementari delle coperture. Terminologia.

UNI 8091 - Edilizia. Coperture. Terminologia geometrica.

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

UNI 8635-16, Edilizia. Prove dei prodotti per coperture discontinue. Determinazioni delle inclusioni calcaree nei prodotti di laterizio.

UNI 9460 3 - Coperture discontinue. Codice di pratica per la progettazione e l'esecuzione di coperture discontinue con tegole di laterizio e cemento.

- Manufatti di pietre naturali o ricostruite

Generalità

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Per le prove da eseguire presso i laboratori ufficiali autorizzati si rimanda alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2232 (Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione), al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 ( Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione, e alle norme UNI vigenti).

I campioni delle pietre naturali da sottoporre alle prove da prelevarsi dalle forniture esistenti in cantiere, debbono presentare caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche conformi a quanto

prescritto nei contratti, in relazione al tipo della pietra ed all'impiego che di essa deve farsi nella costruzione.

Tabella 18.1- Valori indicativi di tenacità

Roccia	Tenacità
Calcere	1
Gneiss	1,20
Granito	1,50
Arenaria calcarea	1,50
Basalto	2,30
Arenaria silicea	2,60

Tabella 18.2- Valori indicativi di resistenza a taglio

Roccia	Carico di rottura (Mpa)
Arenarie	3-9
Calcere	5-11
Marmi	12
Granito	15
Porfido	16
Serpentini	18-34
Gneiss	22-31

#### Marmo

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

A questa categoria appartengono:

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

#### Granito

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

Nota: A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanero-cristalline, costituite da quarzo, felspati sodico-potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

#### Travertino

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

#### Pietra

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariata, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

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

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458.

#### Requisiti d'accettazione

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

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

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

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

– massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 2<sup>a</sup>;

– coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724, parte 2<sup>a</sup>;

– resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 3<sup>a</sup>;

– resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 5<sup>a</sup>;

– resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del RD 16 novembre 1939, n. 2234;

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

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei lavori anche in base ai criteri generali dell'art 39 del presente Capitolato speciale d'appalto.

#### Manufatti da lastre

I manufatti da lastre devono essere ricavati da lastre di spessore non superiore a 8 cm; si hanno i seguenti prodotti:

a) lastre refilate

b) listelli

c) modul marmo – modulgranito.

#### Manufatti in spessore

I manufatti in spessore devono essere ricavati da blocchi o lastre di spessore superiore a 8 cm; si hanno i seguenti prodotti:

a) masselli;

b) binderi

c) cordoni

#### Manufatti a spacco e sfaldo

Tra i manufatti a spacco si indicano;

a) cubetti di porfido;

b) smoller; c)

lastre di ardesia;

d) lastre di quarzite;

e) lastre di serpentino

f) lastre di beola

c) lastre di arenaria

#### Manufatti stradali

UNI 2713 - Manufatti lapidei stradali. Bocchette di scarico, di pietra.

UNI 2714 - Manufatti lapidei stradali. Risvolti di pietra, per ingressi carrai.

UNI 2715 - Manufatti lapidei stradali. Guide di risvolto, di pietra, per ingressi carrai.

UNI 2716 - Manufatti lapidei stradali. Scivolo di pietra, per ingressi carrai.

UNI 2717 - Manufatti lapidei stradali. Guide di pietra.

UNI 2718 - Manufatti lapidei stradali. Masselli di pietra, per pavimentazione.

UNI 2712 - Manufatti lapidei stradali. Cordoni di pietra.

#### Prove d'accettazione. Riferimento alle norme UNI

Per quanto non espressamente indicato si rinvia alle prescrizioni delle seguenti norme:

UNI 9724-1 - Materiali lapidei. Descrizione petrografica.

UNI 9724-2 - Materiali lapidei. Determinazione della massa volumica apparente e del coefficiente di imbibizione.

UNI 9724-3 - Materiali lapidei. Determinazione della resistenza a compressione semplice.

UNI 9724-4 - Materiali lapidei. Confezionamento sezioni sottili e lucide.

UNI 9724-5 - Materiali lapidei. Determinazione della resistenza a flessione.

UNI 9724-6 - Materiali lapidei. Determinazione della microdurezza Knoop.

UNI 9724-7 - Materiali lapidei. Determinazione della massa volumica reale e della porosità totale e accessibile.

- Prodotti per pavimentazione

#### Generalità

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione. Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle pavimentazioni. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni secondo le norme vigenti:

R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 - Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione

UNI 7998 - Edilizia. Pavimentazioni. Terminologia.

UNI 7999 - Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti.

UNI 8437 - Edilizia. Pavimentazioni. Classificazione in base all'isolamento dal rumore di calpestio.

UNI 5574 - Pavimenti vinilici. Metodi di prova.

UNI EN 661 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della propagazione dell'acqua.

UNI EN 662 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'incurvamento per esposizione all'umidità.

UNI EN 663 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della profondità convenzionale del rilievo.

UNI EN 664 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della perdita di sostanze volatili.

UNI EN 665 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'essudazione dei plastificanti.

UNI EN 666 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della gelatinizzazione.

UNI EN 669 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Determinazione della stabilità dimensionale delle piastrelle di linoleum dovuta a variazioni dell'umidità atmosferica.

UNI EN 670 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Identificazione del linoleum e determinazione del contenuto di cemento e della cenere residua.

UNI EN 672 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Determinazione della massa volumica apparente del sughero agglomerato

UNI EN 684 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza delle giunzioni.

UNI EN 685 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Classificazione.

UNI EN 686 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di schiuma

UNI EN 687 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di agglomerati composti di sughero

UNI EN 688 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifica per agglomerati di sughero linoleum

UNI 10329 - Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili.

#### Caratteristiche dei prodotti in legno per pavimentazione

I prodotti di legno per pavimentazione: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. s'intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;

b) sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

b1) qualità I: piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto; imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10% degli elementi;

b2) qualità II:

– piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto;

– imperfezioni di lavorazione come per la classe I;

– piccole fenditure;

- alborno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;
  - b3) qualità III: esenti da difetti che possono compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica). Alborno senza limitazioni, ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;
  - c) avere contenuto di umidità tra il 10 ed il 15%;
  - d) tolleranze sulle dimensioni e finitura:
    - d1) listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;
    - d2) tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
    - d3) mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
    - d4) le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;
  - e) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura. Per i metodi di misura valgono quelli previsti all'art. 34.9 del presente capitolato.
  - f) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e).
- Per i pavimenti in sughero si applicheranno le disposizioni delle seguenti norme UNI ISO 3813 e UNI ISO 3810.

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

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

Tab. 19.1. - Assorbimento d'acqua delle piastrelle di ceramica

Assorbimento d'acqua, E in %				
Formatura	Gruppo I E ≤ 3%	Gruppo II <sup>a</sup> 3% < E ≤ 6%	Gruppo II <sup>b</sup> 6% < E < 10%	Gruppo III E > 10%
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

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

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

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

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei Lavori;

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

**Prodotti in gomma per pavimentazioni**

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a) Essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista;

b) Avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137.

Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi della stessa norma UNI 5137.

c) Sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:

- piastrelle: lunghezza e larghezza  $\pm 0,3\%$ , spessore  $\pm 0,2$  mm;
- rotoli: lunghezza  $\pm 1\%$ , larghezza  $\pm 0,3\%$ , spessore  $\pm 0,2$  mm;
- piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
- rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm.

d) La durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A.

e) La resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm<sup>3</sup>.

f) La stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli.

g) La classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il DM 26 giugno 1984 allegato A3.1).

h) La resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come altrazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti.

i) Il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2.

m) Il controllo delle caratteristiche di cui ai comma da a) ad i) e \_\_\_\_ si intende effettuato secondo i criteri indicati in 54.1 utilizzando la norma UNI 8272.

n) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le informazioni di cui ai commi da a) ad i).

#### Prescrizioni dei prodotti in vinile

I prodotti di vinile, omogenei e non, ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme.

UNI 5574 - Pavimenti vinilici. Metodi di prova.

UNI EN 649 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti omogenei ed eterogenei per pavimentazioni a base di policloruro di vinile – Specifica

UNI EN 650 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile su supporto di iuta o di feltro di poliestere oppure su supporto di feltro di poliestere con policloruro di vinile - Specifica

UNI EN 651 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile con strato di schiuma - Specifica

UNI EN 652 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile con supporto a base di sughero - Specifica

UNI EN 653 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile espanso (cushioned) – Specifica

UNI EN 654 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Piastrelle semiflessibili di policloruro di vinile - Spec

UNI EN 655 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Piastrelle di agglomerato di sughero con strato di usura a base di policloruro di vinile – Specifica

UNI EN 718 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa areica di un'armatura o di un supporto dei rivestimenti di polivinile di cloruro per pavimentazioni.

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

Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

#### Prodotti di resina

I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti saranno realizzati:

- mediante impregnazione semplice (I1);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
- con prodotti spatolati (S).

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

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

I metodi di accettazione sono quelli contenuti nella norma UNI 8298 (varie parti).

Tabella 19.2. Caratteristiche significative dei prodotti di resina

Caratteristiche	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	i1	i2	F1	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+

+ significativa; – non significativa

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

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

#### Prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto e di quelle del presente Capitolato speciale d'appalto.

#### Mattonelle di cemento

Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.

I prodotti sopracitati devono rispondere alle prescrizioni del R.D. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo l'art. 39 avendo il R.D. sopracitato quale riferimento.

Norme di riferimento:

UNI 2623 - Mattonella quadrata di conglomerato cementizio.

UNI 2624 - Mattonella rettangolare di conglomerato cementizio.

UNI 2625 - Mattonella esagonale di conglomerato cementizio.

UNI 2626 - Marmette quadrate di conglomerato cementizio.

UNI 2627 - Marmette rettangolari di conglomerato cementizio.

UNI 2628 - Pietrini quadrati di conglomerato cementizio.

UNI 2629 - Pietrini rettangolari di conglomerato cementizio.

#### Masselli di calcestruzzo

Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto in mancanza e/o completamento devono rispondere a quanto segue:

- essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
- le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza  $\pm 15\%$  per il singolo massello e  $\pm 10\%$  sulle medie;



- c) la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
- d) il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- e) il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza  $\pm 5\%$  per 1 singolo elemento e  $\pm 3\%$  per le medie;
- f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm<sup>2</sup> per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm<sup>2</sup> per la media;
- g) \_\_\_\_\_

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Norme di riferimento :

UNI 9065-1 - Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni. Terminologia e classificazione.

UNI 9065-2 - Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni. Metodo di prova e di calcolo.

UNI 9065-3 - Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni. Limiti di accettazione.

Prodotti in pietre naturali

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni.

Si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiali lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate. Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379.

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

b) le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. n. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;

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

Prove di accettazione

Le prove da eseguire per accertare la qualità dei materiali da pavimentazione in lastre o piastrelle sono quelle di resistenza alla rottura, per urto, alla rottura per flessione, alla usura per attrito radente, all'usura per getto di sabbia; la prova di gelività e, per le mattonelle d'asfalto o di altra materia cementata a caldo., anche quella d'impronta.

Le prove d'urto, flessione e impronta, vengono eseguite su quattro provini, ritenendo valore definitivo la media dei tre risultati più omogenei tra i quattro.

La prova di usura si esegue su due provini i cui risultati vengono mediati.

La prova di gelività si effettua su tre provini e ciascuno di essi deve resistere al gelo perché il materiale sia considerato non gelivo.

Le prove debbono essere eseguite in uno dei laboratori ufficiali autorizzati.

Pavimenti sopraelevati modulari

UNI 10465 - Pavimenti sopraelevati modulari. Termini e definizioni.

UNI 10466 - Pavimenti sopraelevati modulari. Requisiti

UNI 10467-1 - Pavimenti sopraelevati modulari. Metodi di prova. Generalità.

UNI 10467-2 - Pavimenti sopraelevati modulari. Metodi di prova. Misurazione delle caratteristiche geometrico-dimensionali del pannello.

UNI 10467-3 - Pavimenti sopraelevati modulari. Metodi di prova. Prove di carico sul modulo di pavimento.

UNI 10467-4 - Pavimenti sopraelevati modulari. Metodi di prova. Prove di carico sui componenti

UNI 10467-5 - Pavimenti sopraelevati modulari. Metodi di prova. Misurazione della resistenza elettrica sul modulo di pavimento.

#### Pavimentazioni sportive sintetiche

UNI 9547 - Pavimentazioni sportive sintetiche per impianti di atletica leggera all'aperto. Progettazione, costruzione, caratteristiche, prove e manutenzione.

UNI 9549 - Pavimentazioni sportive sintetiche. Determinazione della resistenza alle scarpe chiodate per atletica.

UNI 9550 - Pavimentazioni sportive per atletica leggera. Determinazione della resistenza all'abrasione.

UNI 9551 - Pavimentazioni sportive. Determinazione della resistenza allo scivolamento di una superficie per mezzo di un pendolo ad attrito.

UNI 9552 - Pavimentazioni sportive. Determinazione della velocità di infiltrazione.

#### Rivestimenti resinosi

UNI 8636 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Significatività delle caratteristiche.

UNI EN 1177 - Rivestimenti di superfici di aree da gioco ad assorbimento di impatto - Requisiti di sicurezza e metodi di prova

UNI EN 1269 - Valutazione delle impregnazioni nei rivestimenti agugliati mediante una prova di sporatura.

UNI EN 1307 - Rivestimenti tessili per pavimentazioni - Classificazione dei tappeti a pelo.

UNI 8297 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni – Terminologia.

UNI 8298-1 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni

UNI 8298-2 - Edilizia. Rivestimenti resinosi per pavimentazione. Determinazione della resistenza al punzonamento dinamico.

UNI 8298-3 - Edilizia. Determinazione della resistenza al punzonamento statico.

UNI 8298-4 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinaz. della resistenza agli agenti chimici.

UNI 8298-5 - Edilizia. Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinaz. del comportamento all'acqua.

UNI 8298-6 - Edilizia. Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all'invecchiamento termico in aria.

UNI 8298-7 - Determinazione della resistenza alla bruciatura da sigaretta.

UNI 8298-8 - Edilizia. Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla pressione idrostatica inversa.

UNI 8298-9 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all'abrasione.

UNI 8298-10 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza elettrica.

UNI 8298-11 - Edilizia. Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Preparazione dei provini per la determinazione della reazione al fuoco e della non combustibilità.

UNI 8298-12 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione dello spessore.

UNI 8298-13 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza meccanica

UNI 8298-14 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della lavabilità e della resistenza al lavaggio.

UNI 8298-15 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Preparazione dei provini per la determinazione della massa volumica apparente.

UNI 8298-16 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza allo scivolamento.

#### Accessibilità

Per pavimentazione antisdrucchiole si intende una pavimentazione realizzata con materiali il cui coefficiente di attrito, misurato secondo il metodo della British Ceramic Research Association Ltd. (B.C.R.A.) Rep. CEC. 6/81, sia superiore ai seguenti valori:

0,40 per elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta;

0,40 per elemento scivolante gomma dura standard su pavimentazione bagnata.

I valori di attrito predetto non devono essere modificati dall'apposizione di strati di finitura lucidanti o di protezione che, se previsti, devono essere applicati sui materiali stessi prima della prova. Le ipotesi di condizione della pavimentazione (asciutta o bagnata) debbono essere assunte in base alle condizioni normali del luogo ove sia posta in opera. Gli strati di supporto della pavimentazione devono essere idonei a sopportare nel tempo la pavimentazione ed i sovraccarichi previsti nonché ad assicurare il bloccaggio duraturo degli elementi costituenti la pavimentazione stessa. Gli elementi costituenti una pavimentazione devono presentare giunture inferiori a 5 mm, stilate con materiali durezza, essere piani con eventuali risalti di spessore non superiore a 2 mm.

I grigliati inseriti nella pavimentazione devono essere realizzati con maglie non attraversabili da una sfera di 2 cm di diametro; i grigliati ad elementi paralleli devono comunque essere posti con gli elementi ortogonali al verso di marcia.

- Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

#### Caratteristiche

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. Prima dell'esecuzione degli intonaci dovranno essere rimosse le parti di muratura di supporto poco aderenti. Gli intonaci finiti devono avere lo spessore maggiore o uguale a quello indicato nel progetto esecutivo o voce dell'elenco prezzi, compreso l'onere per la formazione degli spigoli, angoli, suggellature all'incrocio con i pavimenti ed i rivestimenti e quanto altro richiesto dalla Direzione dei lavori per definire le opere. L'intonaco non dovrà presentare scarsa aderenza al supporto, peli, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, ecc., in tal caso, a discrezione del Direttore dei lavori, dovranno essere demoliti e rifatti dall'appaltatore

I prodotti per rivestimenti si distinguono:

stato fisico:

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

collocazione:

- per esterno;
- per interno.

collocazione nel sistema di rivestimento:

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

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

#### Elementi di metallo o materia plastica

Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto esecutivo.

Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoisometriche saranno quelle prescritte in norme UNI in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc. Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza all'usura, ai mutamenti di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento. La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei sistemi di fissaggio al supporto.

20.2.4. Lastre di cartongesso Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

20.2.5. Lastre di fibrocemento Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni sui prodotti per coperture discontinue.

20.2.6. Lastre di calcestruzzo Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono per quanto applicabili e/o in via orientativa le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

#### Prodotti flessibili

##### Carte da parati

Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali dell'1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e quando richiesto avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.

Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

##### Rivestimenti tessili

I rivestimenti tessili per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel punto 20.3.1 precedente, avere adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

##### Norme di riferimento

Per qualunque altra indicazione o contestazione si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

UNI EN 233 - Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche delle carte da parati finite, dei fogli di vinile e dei fogli di plastica.

UNI EN 234 - Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per i rivestimenti murali da decorare successivamente.

UNI EN 235 - Rivestimenti murali in rotoli. Vocabolario e simboli.

UNI EN 259 - Rivestimenti murali in rotoli. Specifica per i rivestimenti murali per uso intenso.

UNI EN 266 - Rivestimenti murali in rotoli. Specifica per i rivestimenti murali tessili.

UNI EN 12149 - Rivestimenti murali in rotoli - Determinazione della migrazione dei metalli pesanti e di altre sostanze, del cloruro di vinile monomero e del rilascio di formaldeide.

#### Prodotti fluidi o in pasta

##### Intonaci

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- proprietà ignifughe;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto.

Per i prodotti forniti premiscelati è richiesta la rispondenza a norme UNI; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori:

UNI 9727 - Prodotti per la pulizia (chimica) di rivestimenti (lapidei e intonaci). Criteri per l'informazione tecnica.

UNI 9728 - Prodotti protettivi per rivestimento costituiti da lapidei ed intonaci. Criteri per l'informazione tecnica.

##### Prodotti vernicianti

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

Si distinguono in:

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

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

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;

- impedire il passaggio dei raggi UV;
- ridurre il passaggio della CO<sub>2</sub>;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco;
- avere funzione passivante del ferro ;
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere all'usura.

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

#### - Sigillanti, adesivi e geotessili

##### Sigillanti

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

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

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

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme :

- UNI 9610 - Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Requisiti e prove;
- UNI 9611 - Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Confezionamento,

in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

##### Adesivi

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

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.).

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

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

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

##### Adesivi per strutture portanti in legno

Le caratteristiche di cui al precedente punto, si intendono soddisfacenti quando il prodotto risponde anche alle seguenti norme:

UNI EN 301 - Adesivi fenolici e amminoplastici per strutture portanti in legno. Classificazione e requisiti prestazionali

UNI EN 302-1 - Adesivi per strutture portanti in legno. Metodi di prova. Determinazione della resistenza del giunto al taglio a trazione longitudinale

UNI EN 302-2 - Adesivi per strutture portanti in legno. Metodi di prova. Determinazione della resistenza alla delaminazione (Metodo di laboratorio)

UNI EN 302-3 - Adesivi per strutture portanti in legno. Metodi di prova. Determinazione dell'effetto dell'attacco acido alle fibre del legno, dovuto ai trattamenti ciclici di temperature e umidità, sulla resistenza alla trazione trasversale

UNI EN 302-4 - Adesivi per strutture portanti in legno. Metodi di prova. Determinazione dell'effetto del ritiro del legno sulla resistenza al taglio.

#### Adesivi per piastrelle

UNI EN 1323 - Adesivi per piastrelle - Lastra di calcestruzzo per le prove.

UNI EN 1324 - Adesivi per piastrelle - Determinazione dell'adesione mediante sollecitazione al taglio di adesivi in dispersione.

UNI EN 1308 - Adesivi per piastrelle - Determinazione dello scorrimento.

UNI EN 1346 - Adesivi per piastrelle - Determinazione del tempo aperto.

UNI EN 1347 - Adesivi per piastrelle - Determinazione del potere bagnante.

UNI EN 1348 - Adesivi per piastrelle - Determinazione dell'aderenza mediante trazione su adesivi cementizi.

#### Adesivi per rivestimenti ceramici

UNI 10110 - Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del potere di ritenzione d'acqua della pasta.

UNI 10111 - Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione della granulometria della polvere.

UNI 10112 - Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del pH.

UNI 10113 - Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del residuo secco,

#### Metodi di prova

UNI EN 828 - Adesivi - Bagnabilità - Determinazione mediante misurazione dell'angolo di contatto e della tensione superficiale critica della superficie solida.

UNI EN 1066 - Adesivi - Campionamento

UNI EN 924 - Adesivi. Adesivi con e senza solvente. Determinazione del punto di infiammabilità.

UNI EN 1067 - Adesivi - Esame e preparazione di campioni per le prove

UNI EN 1465 - Adesivi. Determinazione della resistenza al taglio per trazione di assemblaggi a due substrati rigidi incollati.

UNI EN 1841 - Adesivi - Metodi di prova degli adesivi per rivestimenti di pavimentazione e pareti - Determinazione delle variazioni dimensionali di un rivestimento per pavimentazione in linoleum a contatto con un adesivo.

UNI 9056 - Adesivi. Determinazione della viscosità apparente con viscosimetro a rotazione.

UNI 9059 - Adesivi. Determinazione del tempo di gelificazione di resine ureiche.

UNI 9445 - Adesivi. Determinazione del punto di rammollimento con il metodo sfera e anello degli adesivi termofusibili.

UNI 9446 - Adesivi. Determinazione della massa volumica apparente di adesivi in polvere per rivestimenti ceramici.

UNI 9447 - Adesivi. Determinazione dell'appiccicosità col metodo della sfera rotolante (rolling ball tack).

UNI 9591 - Adesivi. Determinazione della resistenza al distacco (peeling) a caldo di un adesivo per incollaggio di policloruro di vinile (PVC) su legno.

UNI 9594 - Adesivi. Determinazione del tempo aperto massimo di adesivi per legno mediante prove di taglio per trazione.

UNI 9595 - Adesivi. Determinazione della rapidità di presa a freddo di adesivi per legno mediante prove di taglio per trazione.

UNI 10765 - Additivi per impasti cementizi - Additivi multifunzionali per calcestruzzo - Definizioni, requisiti e criteri di conformità.

UNI EN 26922 - Adesivi. Determinazione della resistenza alla trazione dei giunti di testa.

UNI EN 28510-1 - Adesivi. Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale flessibile su rigido. Distacco a 90°.

UNI EN 28510-2 - Adesivi. Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale flessibile su rigido. Distacco a 180°.

UNI EN 29142 - Adesivi. Guida alla scelta di condizioni normalizzate di laboratorio per le prove di invecchiamento su giunti adesivi.

UNI EN 29653 - Adesivi. Metodo per la determinazione del potere adesivo mediante prova di resistenza al taglio.

in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

#### Geotessili

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture. La natura del polimero costituente è \_\_\_\_ (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Si distinguono in:

– tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);

– nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno non tessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo. Sono caratterizzati da:

- da filamento continuo (o da fiocco);
- il trattamento legante è meccanico ( o chimico o termico);
- il peso unitario è di \_\_\_\_\_.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette s'intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI di cui al successivo punto e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

#### Geotessili. Norme di riferimento

Quando non è specificato nel progetto esecutivo, o negli articoli s'intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

UNI EN 918 - Geotessili e prodotti affini - Prova di punzonamento dinamico (metodo della caduta del cono)

UNI EN ISO 9863-2 - Geotessili e prodotti affini - Determinazione dello spessore a pressioni stabilite - Procedura per la determinazione dello spessore dei singoli strati di prodotti multistrato.

UNI EN ISO 10319 - Geotessili - Prova di trazione a banda larga.

UNI EN ISO 10321 - Geotessili - Prova di trazione a banda larga per giunzioni e cuciture.

UNI ENV 12447 - Geotessili e prodotti affini - Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'idrolisi

UNI ENV 12224 - Geotessili e prodotti affini - Determinazione della resistenza agli agenti atmosferici.

UNI ENV 12225 - Geotessili e prodotti affini - Metodo per la determinazione della resistenza microbiologica mediante prova di interramento.

UNI ENV 12226 - Geotessili e prodotti affini - Prove generali per valutazioni successive a prove di durabilità.

UNI EN ISO 12236 - Geotessili e prodotti affini - Prova di punzonamento statico (metodo CBR)

UNI ENV ISO 13438 - Geotessili e prodotti affini - Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'ossidazione

#### Nontessuti. Norme di riferimento

Per quanto non espressamente indicato si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

UNI 8279-1 - Nontessuti. Metodi di prova. Campionamento.

UNI 8279-1 - FA 1-91. Nontessuti. Metodi di prova. Campionamento.

UNI 8279-3 - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della permeabilità all'aria.

UNI 8279-4 - Nontessuti. Metodi di prova. Prova di trazione (metodo di Grab).

UNI 8279-5 - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione dell'assorbimento di liquidi (metodo del cestello).

UNI 8279-6 - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione dell'assorbimento di liquidi (metodo della rete).

UNI 8279-7 - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione dell'ascensione capillare.

UNI 8279-12 - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della variazione dimensionale a caldo.

UNI 8279-13 - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione del coefficiente di permeabilità radiale all'acqua.

UNI 8279-14 - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della resistenza al punzonamento e della deformazione a rottura (metodo della penetrazione).

UNI 8279-16 - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione del tempo di assorbimento di acqua (metodo della goccia).

UNI EN 29073-1 - Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione della massa areica.

UNI EN 29092 - Tessili. Nontessuti. Definizione.

#### Strutture in legno

##### Generalità

Le strutture lignee considerate sono quelle che assolvono una funzione di sostenimento e che coinvolgono la sicurezza delle persone, siano esse realizzate in legno massiccio (segato, squadrato o tondo) e/o legno lamellare (incollato) e/o pannelli derivati dal legno, assemblati mediante incollaggio o elementi di collegamento meccanici.

#### Prodotti e componenti

##### Legno massiccio

Il legno dovrà essere classificato secondo la resistenza meccanica e specialmente la resistenza e la rigidità devono avere valori affidabili. I criteri di valutazione dovranno basarsi sull'esame a vista dei difetti del legno e sulla misura non distruttiva di una o più caratteristiche.

I valori di resistenza e di rigidità devono, ove possibile, essere determinati mediante la norma ISO 8375. Per la prova dovrà essere prelevato un campione rappresentativo ed i provini da sottoporre a prova, ricavati dal campione, dovranno contenere un difetto riduttore di resistenza e determinante per la classificazione. Nelle prove per determinare la resistenza a flessione, il tratto a momento costante deve contenere un difetto riduttore di resistenza che sarà determinante per la classificazione, e la sezione resistente sottoposta a trazione deve essere scelta a caso.

##### Legno con giunti a dita

Fatta eccezione per l'uso negli elementi strutturali principali, nei quali il cedimento di un singolo giunto potrebbe portare al collasso di parti essenziali della struttura, si può usare legno di conifera con giunti a dita (massa volumica 300 - 400 - 500 kg/m<sup>3</sup>) a condizione che:

- il profilo del giunto a dita e l'impianto di assemblaggio siano idonei a raggiungere la resistenza richiesta;

- i giunti siano eseguiti secondo regole e controlli accettabili (per esempio corrispondenti alla norma raccomandata ECE-1982 «Recommended standard for finger-jointing of coniferous sawn timber» oppure documento del CEN/TC 124 «Finger jointed structural timber»). Se ogni giunto a dita è cementato sino alla resistenza a trazione caratteristica, è consentito usare il legno con giunti a dita anche nelle membrature principali.

L'idoneità dei giunti a dita di altre specie legnose (cioè non di conifere) deve essere determinate mediante prove (per esempio secondo la BSI 5291 «Finger joints in structural softwoods», integrata quando necessario da prove supplementari per la trazione parallela alla fibratura).

Per l'adesivo si deve ottenere assicurazione da parte del fabbricante circa l'idoneità e la durabilità dell'adesivo stesso per le specie impiegate e le condizioni di esposizione.

##### Legno lamellare incollato

La fabbricazione ed i materiali devono essere di qualità tale che gli incollaggi mantengano l'integrità e la resistenza richieste per tutta la vita prevista della struttura. Per gli adesivi vale quanto detto nel punto successivo apposito.

Per il controllo della qualità e della costanza della produzione si dovranno eseguire le seguenti prove:

- prova di delaminazione;
- prova di intaglio;
- controllo degli elementi;
- laminati verticalmente;
- controllo delle sezioni giuntate.

##### Compensato

Il compensato per usi strutturali deve essere prodotto secondo adeguate prescrizioni qualitative in uno stabilimento soggetto ad un costante controllo di qualità e ciascun pannello dovrà di regola portare una stampigliatura indicante la classe di qualità.

Il compensato per usi strutturali dovrà di regola essere del tipo bilanciato e deve essere incollato con un adesivo che soddisfi le esigenze ai casi di esposizione ad alto rischio.

Per la determinazione delle caratteristiche fisico-meccaniche si potrà fare ricorso alla normativa UNI esistente.

##### Altri pannelli derivati dal legno

Altri pannelli derivati dal legno (per esempio pannelli di fibre e pannelli di particelle) dovranno essere prodotti secondo adeguate prescrizioni qualitative in uno stabilimento soggetto ad un costante controllo di qualità e ciascun pannello dovrà di regola portare una stampigliatura indicante la classe di qualità.

Per la determinazione delle caratteristiche fisico-meccaniche si dovrà fare ricorso alla normativa UNI esistente.

- Osservanza di leggi e norme tecniche



L'esecuzione dei lavori in appalto nel suo complesso è regolata dal presente capitolato speciale d'appalto e per quanto non in contrasto con esso o in esso non previsto e/o specificato, valgono le norme, le disposizioni ed i regolamenti appresso richiamati:

- Legge 20 marzo 1865, n. 2248 - Legge sui lavori pubblici (All. F)
- C.M. 5 maggio 1966, n. 2136 - Istruzioni sull'impiego delle tubazioni in acciaio saldate nella costruzione degli acquedotti
- D.M. 23 febbraio 1971 - Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto
- C.M. 7 gennaio 1974, n. 11633 - Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
- C.M. 2 dicembre 1978, n. 102 - Disciplina igienica concernente le materie plastiche, gomme per tubazioni ed accessori destinati a venire in contatto con acqua potabile e da potabilizzare
- C.M. 9 gennaio 1980, n. 20049 - Legge 5 novembre 1971, n. 1086 - Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato
- D.M. 24 novembre 1984 - Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8
- D.M. 12 dicembre 1985 - Norme tecniche relative alle tubazioni
- C.M. 20 marzo 1986, n. 27291 - D.M. 12 dicembre 1985. Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni
- D.M. 20 novembre 1987 - Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento
- D.M. 11 marzo 1988 - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione
- C.M. 24 settembre 1988, n. 30483 - Legge 2 febbraio 1974, n. 64 art. 1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione l' esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l' applicazione
- C.M. 4 gennaio 1989, n. 30787 - Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il consolidamento
- C.M. 16 marzo 1989, n. 31104 - Legge 2 febbraio 1974, n. 64 - art. 1. Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate
- Legge 5 marzo 1990, n. 46 - Norme per la sicurezza degli impianti
- D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 - Nuovo codice della strada
- Legge 5 gennaio 1994, n. 36 - Disposizioni in materia di risorse idriche
- Legge 11 febbraio 1994, n. 109 - Legge quadro in materia di lavori pubblici
- D.M. 9 gennaio 1996 - Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 gennaio 1996 - Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- D.M. 16 gennaio 1996 - Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»
- D.P.C.M. 4 marzo 1996 - Disposizioni in materia di risorse idriche
- C.M. 4 luglio 1996, n. 156AA.GG/STC - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16 gennaio 1996
- D.Lgs. 14 agosto 1996, n. 493 - Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro
- D.Lgs. 14 agosto 1996, n. 494 - Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili
- C.M. 15 ottobre 1996, n. 252 AA.GG./S.T.C. - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M. 9 gennaio 1996
- C.M. 29 ottobre 1996 - Istruzioni generali per la redazione dei progetti di restauro nei beni architettonici di valore storico-artistico in zona sismica
- D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 - Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio
- D.M. 8 gennaio 1997, n. 99 - Regolamento sui criteri e sul metodo in base ai quali valutare le perdite degli acquedotti e delle fognature
- C.M. 10 aprile 1997, n. 65/AA.GG. - Istruzioni per l'applicazione delle «Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche» di cui al D.M. 16 gennaio 1996

- C.M. 24 gennaio 1998, n. 105/UPP - Nota esplicativa al D.M. 8 gennaio 1997, n. 99, recante: Regolamento sui criteri e sul metodo in base ai quali valutare le perdite degli acquedotti e delle fognature
- Dir.P.C.M. 3 marzo 1999 - Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici.
- D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 - Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole
- D.Lgs. 29 ottobre 1999, n. 490 - Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'articolo 1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352
- C.M. 14 dicembre 1999, n. 346/STC - Legge 5 novembre 1971, n. 1086, art. 20 - Concessione ai laboratori per prove sui materiali da costruzione
- D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554 - Regolamento di attuazione della legge 11 febbraio 1994, n. 109 legge quadro in materia di lavori pubblici, e successive modificazioni
- D.M. 19 aprile 2000, n. 145 - Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni.
- C.M. 7 maggio 2001, n. 161/318/10 - Norme tecniche per la fabbricazione di tubi destinati alla costruzione di condotte per l'acqua - D.M. 12 dicembre 1985 - Chiarimenti
- Legge 21 dicembre 2001, n. 443 - Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive
- Legge 1 agosto 2002, n. 166 - Disposizioni in materia di infrastrutture e trasporti (Collegato alla finanziaria 2002).
- L.R. 13 settembre 1999, n. 20 – Nuove norme in materia di interventi contro la mafia e di misure di solidarietà in favore delle vittime della mafia e dei loro familiari.
- L.R. 2 agosto 2002, n. 7 – Norme in materia di opere pubbliche. Disciplina degli appalti di lavori pubblici, di fornitura, di servizi e nei settori esclusi.

- Impianto del cantiere, ordine dei lavori

#### Impianto del cantiere

L'appaltatore dovrà provvedere all'impianto del cantiere non oltre il termine di 15 (quindici) giorni dalla data del verbale di consegna dei lavori.

#### Vigilanza del cantiere

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la vigilanza e guardia 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.

Ai sensi dell'art. 22 della legge 13 settembre 1982 n. 646, la custodia del cantiere installati per la realizzazione di opere pubbliche deve essere affidata a persone provviste della qualifica di guardia particolare giurata.

In caso di inosservanza si incorrerà nelle sanzioni previste dal comma 2 del citato art. 22 della legge n. 646/1982.

Tale vigilanza si intende estesa anche al periodo intercorrente tra l'ultimazione ed il collaudo provvisorio, salvo l'anticipata consegna delle opere all'amministrazione appaltante e per le sole opere consegnate.

Sono altresì a carico dell'appaltatore gli oneri per la vigilanza e guardia del cantiere nei periodi di sospensione dei lavori, purchè non eccedenti un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, e comunque quando non superino sei mesi complessivi.

Fermo restando l'obbligo della vigilanza nei periodi eccedenti i termini fissati in precedenza, ne verranno riconosciuti i maggiori oneri sempre che l'appaltatore non richieda ed ottenga di essere sciolto dal contratto.

#### Capisaldi di livellazione

Unitamente agli occorrenti disegni di progetto, in sede di consegna sarà fornito all'appaltatore l'elenco dei capisaldi di livellazione a cui si dovrà riferire nella esecuzione dei lavori. La verifica di tali capisaldi dovrà essere effettuata con tempestività, in modo che non oltre sette giorni dalla consegna possano essere segnalate alla direzione dei lavori eventuali difformità riscontrate.

L'appaltatore sarà responsabile della conservazione di capisaldi, che non potrà rimuovere senza preventiva autorizzazione.

Fornitura di notizie statistiche sull'andamento dei lavori

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per 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 devono pervenire alla direzione dei lavori non oltre il mercoledì immediatamente successivo al termine della quindicina, stabilendosi una penale, per ogni giorno di ritardo, di Euro 25.82.

Norme vigenti

Nell'esecuzione dei lavori, anche se non espressamente richiamate, devono essere osservate le disposizioni delle seguenti norme:

D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;

D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 - Norme per prevenzione degli infortuni sul lavoro;

D.Lg. 15 agosto 1991, n. 277 - Attuazione delle direttive n. 80/1107/CEE, n. 82/605/CEE, n. 83/477/CEE, n. 86/188/CEE e n. 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 della legge 30 luglio 1990, n. 212;

D.Lg. 19 settembre 1994, n. 626 - Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;

D.Lg. 14 agosto 1996, n. 493 - Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro;

D.Lg. 14 agosto 1996, n. 494 - Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili;

D.Lg. 19 novembre 1999, n. 528 - Modifiche ed integrazioni al D.Lg. 14 agosto 1996, n. 494, recante attuazione della direttiva 92/57/CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili;

Legge 7 novembre 2000, n. 327 - Valutazione dei costi del lavoro e della sicurezza nelle gare di appalto. In generale devono essere rispettate le prescrizioni del piano di sicurezza e di coordinamento, del piano operativo e le indicazioni impartite dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o del direttore dei lavori.

Accorgimenti antinfortunistici e viabilità

L'appaltatore dovrà sottrarre alla viabilità il minor spazio possibile ed adottare i provvedimenti necessari a rendere sicuro il transito di veicoli e pedoni, nonché l'attività delle maestranze.

Fermi tutti gli obblighi e le responsabilità in materia di prevenzione degli infortuni, l'appaltatore risponde della solidità e stabilità delle armature di sostegno degli scavi ed è tenuto a rinnovare o rinforzare quelle parti delle opere provvisorie che risultassero deboli. L'efficienza delle armature dovrà essere verificata giornalmente. Per entrare ed uscire dalla fossa, si devono utilizzare apposite scale a pioli solidamente disposte, facendosi assoluto divieto di utilizzare gli sbatocchi.

L'appaltatore dovrà contornare, a suo esclusivo carico, tutti gli scavi mediante robusti parapetti, formati con tavole prive di chiodi sporgenti e di scheggiature, da mantenere idoneamente verniciate, ovvero con sbarramenti di altro tipo che garantiscano un'adeguata protezione. In vicinanza delle tranvie, le barriere devono essere tenute a distanza regolamentare, e comunque non inferiore a 80 cm dalle relative sedi.

In corrispondenza ai punti di passaggio dei veicoli ed agli accessi alle proprietà private, si costruiranno sugli scavi solidi ponti provvisori muniti di robusti parapetti e – quando siano destinati al solo passaggio di pedoni – di cartelli regolamentari di divieto di transito per i veicoli, collocati alle due estremità. La costruzione, il noleggio e il disfaccimento di tali passaggi provvisori e delle loro pertinenze saranno compensati con gli appositi prezzi d'elenco.

Dispositivi di protezione

Per i dispositivi di protezione si rimanda alle seguenti norme:

UNI EN 340 - Indumenti di protezione. Requisiti generali;

UNI EN 341- Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi di discesa;

UNI EN 352-1 - Protettori auricolari. Requisiti di sicurezza e prove. Cuffie;

UNI EN 353-1 - Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi anticaduta di tipo guidato su una linea di ancoraggio rigida;

UNI EN 353-2 - Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi anticaduta di tipo guidato su una linea di ancoraggio flessibile;  
UNI EN 354 - Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Cordini;  
UNI EN 355 - Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Assorbitori di energia;  
UNI EN 358 - Dispositivi individuali per il posizionamento sul lavoro e la prevenzione delle cadute dall'alto. Sistemi di posizionamento sul lavoro;  
UNI EN 360 - Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi anticaduta di tipo retrattile;  
UNI EN 361 - Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Imbracature per il corpo;  
UNI EN 362 - Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Connettori;  
UNI EN 363 - Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Sistemi di arresto caduta;  
UNI EN 364 - Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Metodi di prova;  
UNI EN 365 - Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Requisiti generali per le istruzioni per l'uso e la marcatura;  
UNI EN 367 - Indumenti di protezione. Protezione contro il calore e le fiamme. Metodo di prova: Determinazione della trasmissione di calore mediante esposizione a una fiamma.

#### - Demolizioni

##### Interventi preliminari

L'appaltatore prima dell'inizio delle demolizioni deve assicurarsi dell'interruzione degli approvvigionamenti idrici, gas, allacci di fognature; dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994 recante «Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della Legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto».

Ai fini pratici, i materiali contenenti amianto presenti negli edifici possono essere divisi in tre grandi categorie:

- 1) materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
- 2) rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
- 3) una miscelanea di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (cemento-amianto), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili. I materiali in cemento-amianto, soprattutto sotto forma di lastre di copertura, sono quelli maggiormente diffusi.

##### Sbarramento della zona di demolizione

Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto.

##### Idoneità delle opere provvisorie

Le opere provvisorie, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza; esse devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro.

Prima di reimpiantare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare quelli non ritenuti più idonei. In particolare per gli elementi metallici devono essere sottoposti a controllo della resistenza meccanica e della preservazione alla ruggine degli elementi soggetti ad usura come ad esempio: giunti, spinotti, bulloni, lastre, cerniere, ecc.. Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il direttore dei lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisori impiegati dall'appaltatore.

Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture da demolire e dell'eventuale influenza su strutture limitrofe. In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si possano verificare crolli intempestivi o danni anche a strutture di edifici confinanti o adiacenti.

##### Ordine delle demolizioni

I lavori di demolizione come stabilito, dall'art. 72 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164, devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso ovvero secondo le indicazioni del piano operativo di sicurezza e devono essere condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali edifici adiacenti, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento. La successione dei lavori, quando si tratti di importanti ed estese

demolizioni, deve risultare da apposito programma il quale deve essere firmato dall'appaltatore, dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori e dal direttore dei lavori e deve essere tenuto a disposizione degli Ispettori del lavoro.

#### Allontanamento e /o deposito delle materie di risulta

Il materiale di risulta ritenuto inutilizzabile dal direttore dei lavori per la formazione di rilevati o rinterri, deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica od altra discarica autorizzata; diversamente l'appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree. Il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere riutilizzato dovrà essere depositato entro l'ambito del cantiere, o sulle aree precedentemente indicate ovvero in zone tali da non costituire intralcio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori.

#### Proprietà degli oggetti ritrovati

La stazione appaltante, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia o l'etnologia, compresi i relativi frammenti, che si rinverranno nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'appaltatore dovrà pertanto consegnarli alla stazione appaltante, che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'incolumità ed il diligente recupero.

Qualora l'appaltatore, nella esecuzione dei lavori, scopra ruderi monumentali, deve darne subito notizia al direttore dei lavori e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del direttore stesso.

L'appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti pratiche funerarie antiche, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formino o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate all'esercizio del culto o formino oggetto della pietà verso i defunti. L'appaltatore dovrà altresì darne immediata comunicazione al direttore dei lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione, segnalando eventuali danneggiamenti all'autorità giudiziaria.

#### Proprietà dei materiali da demolizione

I materiali provenienti da scavi o demolizioni restano in proprietà della stazione appaltante; quando, a giudizio della direzione dei lavori, possano essere reimpiegati, l'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli per categorie nei luoghi stabiliti dalla direzione stessa, essendo di ciò compensato con gli appositi prezzi di elenco.

Qualora in particolare i detti materiali possano essere usati nei lavori oggetto del presente capitolato, l'appaltatore avrà l'obbligo di accettarli; in tal caso verrà ad essi attribuito un prezzo pari al 50% del corrispondente prezzo dell'elenco contrattuale; i relativi importi devono essere dedotti dall'importo netto dei lavori, restando a carico dell'appaltatore le spese di trasporto, accatastamento, cernita, lavaggio ecc.

#### Demolizione per rovesciamento

Salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5,00 m può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta. La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti di altre parti. Devono inoltre essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro quali: trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata; la successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi. Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 m, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi. Deve essere evitato in ogni caso che per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi possano derivare danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti pericolosi ai lavoratori addetti.

- Opere e strutture di muratura

#### Malte per murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione delle malte per murature devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli

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

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono quelle previste dalle norme vigenti.

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

#### Criteri generali per l'esecuzione

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione, in riferimento alle specifiche indicazioni del progetto esecutivo o ulteriori indicazioni impartite dalla Direzione dei lavori. La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione. Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure. I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro. Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna. Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi. Sulle aperture di vani di porte e finestre devono essere collocati degli architravi (cemento armato, acciaio). Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

#### Tipologie e caratteristiche tecniche

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

In particolare vanno tenute presenti le prescrizioni che seguono:

a) Muratura costituita da elementi resistenti artificiali.

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

Gli elementi resistenti possono essere di:

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

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

b) Muratura costituita da elementi resistenti naturali.

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

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

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

Le pietre devono presentarsi monde di cappellaccio e di parti alterate o facilmente removibili; devono possedere sufficiente resistenza sia allo stato asciutto che bagnato, e buona adesività alle malte. In particolare gli elementi devono possedere i requisiti minimi di resistenza determinabili secondo le modalità descritte nell'allegato 1 del citato D.M. 20 novembre 1987, n. 103.

L'impiego di elementi provenienti da murature esistenti è subordinato al soddisfacimento dei requisiti sopra elencati ed al ripristino della freschezza delle superfici a mezzo di pulitura e lavaggio delle superfici stesse. Le murature formate da elementi resistenti naturali si distinguono nei seguenti tipi:

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

Facce a vista delle murature di pietrame

Per le facce a vista delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- 1) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
- 2) a mosaico grezzo;
- 3) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
- 4) con pietra squadrata a corsi regolari.

a) Nel paramento con «pietra rasa e teste scoperte» (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm.

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

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

c) Nel paramento a «corsi pressoché regolari» il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrate, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.

d) Nel paramento a «corsi regolari» i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrate, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria, essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. La Direzione dei lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali. a rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di 20 cm. In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessioni avranno larghezza non maggiore di 1 cm. Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura. In quanto alle connessioni, saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura

Spessore minimo dei muri

A norma del D.M. 20 novembre 1987, lo spessore minimo dei muri, per realizzazione in zona sismica non può essere inferiore ai valori di cui alla seguente tabella.

Tabella 50.1. - Spessore dei muri (D.M. 20 novembre 1987)

Tipo di muratura	Spessore minimo cm
a) muratura in elementi resistenti artificiali pieni	12
b) muratura in elementi resistenti artificiali semipieni	20
c) muratura in elementi resistenti artificiali forati	25

d) muratura di pietra squadrata	24
e) muratura listata	40
f) muratura di pietra non squadrata	50

è ammesso per gli edifici con non più di due piani fuori terra l'uso di muratura listata con l'impiego di malta cementizia.

La listatura deve essere realizzata mediante fasce di conglomerato semplice o armato oppure tramite ricorsi orizzontali costituiti da almeno tre corsi in laterizio pieno, posti ad interasse non superiore a 1,6 m ed estesi a tutta la lunghezza e a tutto lo spessore del muro; gli spessori dei muri devono essere non inferiori a quelli indicati nella seguente tabella:

Tabella 50.2. - Spessori dei muri in pietrame listato (D.M. 16 gennaio 1996)

Spessori dei muri in pietrame listato			
	S=6	S=9	S=12
piano secondo	40	40	50
piano primo	40	40	65
piano cantinato	55	55	80

Lo spessore delle murature deve essere non inferiore a 24 cm, al netto dell'intonaco; le murature debbono presentare in fondazione un aumento di spessore di almeno 20 cm.

#### Cordoli di piano

I cordoli di piano realizzati in c.a, in riferimento alle prescrizioni del punto C.5, lettera d) del D.M. 16 gennaio 1996, al fine di garantire l'efficacia di collegamento tra le strutture resistenti verticali ed orizzontali, devono essere realizzati rispettando le seguenti indicazioni:

- i cordoli, in corrispondenza dei solai di piano e di copertura devono avere larghezza pari a quella della muratura sottostante; è consentita una riduzione di larghezza fino a 6 cm per l'arretramento del filo esterno, per la realizzazione di elementi di coibentazione termica o di fasce marcapiano. L'altezza di detti cordoli deve essere almeno pari a quella del solaio, e comunque non inferiore a 15 cm. L'armatura longitudinale deve essere di almeno 8 cm<sup>2</sup> costituita da ferri con diametro non inferiore a 16 mm e da staffe con diametro non inferiore a 6 mm poste ad interasse non superiore a 25 cm;

- nei solai le travi metalliche e i travetti prefabbricati devono essere prolungati nel cordolo per una lunghezza non inferiore alla metà della larghezza del cordolo stesso e comunque non inferiore a 12 cm; le travi metalliche devono essere munite di appositi ancoraggi;

La norma suddetta in corrispondenza degli incroci d'angolo dei muri maestri perimetrali, prescrive su entrambi i lati, zone di muratura di lunghezza pari ad almeno 1,00 m; tali lunghezze si intendono comprensive dello spessore del muro ortogonale.

#### Muratura armata

##### Oggetto e ambito di applicazione

Per muratura armata s'intende quella costituita da elementi resistenti artificiali semipieni tali da consentire la realizzazione di pareti murarie incorporanti apposite armature metalliche verticali e orizzontali.

I blocchi devono essere collegati mediante malta di classe M2 - M1, che deve assicurare il riempimento sia dei giunti orizzontali sia dei giunti verticali.

L'armatura deve essere disposta concentrata alle estremità verticali ed orizzontali dei pannelli murari, definiti nel punto C.5.3.4 del D.M. 16 gennaio 1996 e diffusa nei pannelli secondo le indicazioni dei successivi punti C.5.3.3.2. e C.5.3.3.3 dello stesso D.M.. Nel caso in cui la muratura sia impiegata per la realizzazione di edifici per i quali sia da attribuire al coefficiente di protezione sismica I, di cui al punto C.6.1.1 del citato D.M. 16 gennaio 1996., un valore maggiore di uno, detta armatura diffusa deve essere integrata dall'armatura diffusa definita nel successivo punto C.5.3.3.4, sempre dello stesso D.M.

È ammessa la realizzazione di edifici mediante muratura armata non conforme alle presenti norme purchè ne sia comprovata l'idoneità da una dichiarazione rilasciata dal Presidente del Consiglio superiore dei lavori pubblici, su conforme parere dello stesso Consiglio.

La malta o il conglomerato di riempimento dei vani ove alloggiavano le armature deve avere resistenza caratteristica cubica non inferiore a 15 N/mm<sup>2</sup> (150 Kg/cm<sup>2</sup>).



#### Concezione strutturale dell'edificio

Tutte le pareti murarie devono essere di regola efficacemente connesse da solai tali da costituire diaframmi rigidi; è ammissibile che alcuni degli orizzontamenti non costituiscano diaframma rigido, ma soltanto collegamento tra le pareti murarie opposte:

#### Dettagli costruttivi

Le barre di armatura devono essere esclusivamente del tipo ad aderenza migliorata.

La disposizione dell'armatura deve essere studiata in modo da assicurarne la massima protezione nei confronti degli agenti corrosivi esterni; in ogni caso le distanze tra la superficie esterna di ciascuna barra e le superfici esterne del muro che la contiene devono essere non inferiori a 5 cm. La conformazione degli elementi resistenti e la disposizione delle barre devono essere tali da permettere la realizzazione dello sfalsamento dei giunti verticali tra i blocchi, sia nel piano del muro che nel suo spessore.

#### Armature in corrispondenza delle aperture

Lungo i bordi orizzontali delle aperture si deve disporre armatura la cui sezione trasversale complessiva deve essere quella richiesta dalle verifiche di sicurezza, e comunque non inferiore a 3 cm<sup>2</sup> per ciascun bordo. Tale armatura deve essere prolungata ai lati dell'apertura per almeno 60 diametri.

#### Armature verticali

L'armatura verticale deve essere disposta in corrispondenza degli innesti, degli incroci e dei bordi liberi dei pannelli murari, così come definiti nel successivo punto C.5.3.4. del D.M. 16 gennaio 1996; la sezione trasversale complessiva deve essere quella richiesta dall'analisi delle sollecitazioni, con un minimo di 4 cm<sup>2</sup> per estremità. Altra armatura verticale, di sezione uguale a quella disposta alle estremità, si deve disporre nel corpo delle pareti, in modo da non eccedere l'interasse di 5 m. Tutte le armature verticali devono essere estese all'intera altezza del pannello murario; nel caso in cui si abbia continuità verticale tra più pannelli, le corrispondenti armature devono essere collegate tra loro con le modalità nel seguito precisate. Le armature che non proseguono oltre il cordolo devono essere a questo ancorate. Le armature verticali devono essere alloggiare in vani di forma tale che in ciascuno di essi risulti inscrivibile un cilindro di almeno 6 cm di diametro. Di detti vani deve essere assicurato l'efficace e completo riempimento con malta o conglomerato cementizi.

Le sovrapposizioni devono garantire la continuità nella trasmissione degli sforzi di trazione, in modo che al crescere del carico lo snervamento dell'acciaio abbia luogo prima che venga meno il contenimento esercitato dagli elementi. In mancanza di dati sperimentali relativi agli elementi impiegati, o per fori in cui il diametro del cilindro inscrivibile sia superiore a 10 cm, le barre devono essere connesse per mezzo di idonei dispositivi meccanici, ovvero circondate da idonea staffatura per tutta la lunghezza della sovrapposizione, che deve essere assunta almeno pari a 60 diametri.

#### Armature orizzontali

In corrispondenza dei solai vanno disposti cordoli in calcestruzzo armato, secondo quanto prescritto al punto C.5.1. del D.M. 16 gennaio 1996, lettera d). Nei cordoli deve essere alloggiata l'armatura concentrata alle estremità orizzontali dei pannelli, di cui al punto C.5.3.1., fatti salvi i minimi di cui al punto C.5.1., lettera d) del citato D.M..

Altra armatura orizzontale, che costituisce incatenamento, di sezione non inferiore a 4 cm<sup>2</sup>, deve essere disposta nel corpo delle pareti, in modo da non eccedere l'interasse di m 4.

Tale armatura deve essere alloggiata all'interno di vani di dimensioni tali da permetterne il completo ricoprimento con la stessa malta usata per la muratura.

La lunghezza di sovrapposizione va assunta almeno pari a 60 diametri. Alle estremità dei muri le barre devono essere ripiegate nel muro ortogonale per una lunghezza pari ad almeno 30 diametri.

Ulteriori armature orizzontali di diametro non inferiore a 5 mm devono essere disposte nel corpo della muratura a interassi non superiori a 60 cm, collegate mediante ripiegatura alle barre verticali presenti alle estremità del pannello murario.

#### Armatura diffusa

Detta armatura deve essere costituita da barre orizzontali e verticali, di sezione non inferiore a 0,2 cm<sup>2</sup> ciascuna, disposte nelle pareti murarie ad interassi non superiori al doppio dello spessore di ciascuna parete, e collegate mediante ripiegatura alle barre rispettivamente verticali e orizzontali presenti alle estremità del pannello murario. La sezione complessiva delle barre verticali non deve risultare inferiore allo 0,4 per mille del prodotto dello spessore della parete per la sua lunghezza; la

sezione complessiva delle barre orizzontali non deve risultare inferiore allo 0,4 per mille del prodotto dello spessore della parete per la sua altezza.

L'armatura diffusa orizzontale, se presente, s'intende sostitutiva di quella di cui all'ultimo comma del punto C.5.3.3.3 del D.M. 16 gennaio 1996.

Prescrizioni tecniche per la resistenza alle sollecitazioni sismiche e verifica degli elementi resistenti  
Con riferimento al D.M. 16 gennaio 1996:

- per gli edifici in muratura armata l'analisi delle sollecitazioni sismiche e la verifica degli elementi resistenti, è obbligatoria quando l'altezza dell'edificio superi i limiti previsti al punto C.2 del citato D.M. 16 gennaio 1996, per le costruzioni in muratura ordinaria.

Negli altri casi è sufficiente che siano rispettate:

a) le prescrizioni di cui alle lettere a), b), e), g), h), i), l) e m) del punto C.5.2. sempre dello stesso D.M., con le seguenti modifiche: la distanza massima di cui alla lettera e) non deve superare 7 m, con snellezza dei setti murari comunque non superiore a 14; il coefficiente 0,50 riduttivo dell'area resistente totale di piano, che compare nell'espressione della tensione normale riportata alla lettera l), è elevato a 0,60; i limiti contenuti nelle tabelle 4a e 4b possono essere ridotti sottraendo 1,5 a ciascuno dei valori percentuali ivi indicati;

b) le prescrizioni di cui ai punti precedenti relativi agli edifici in muratura armata; in particolare, per le sezioni delle barre di armatura dei pannelli murari, si devono adottare almeno i valori minimi, che qui si riportano:

- 3 cm<sup>2</sup> lungo i bordi orizzontali delle aperture

- 4 cm<sup>2</sup> lungo i bordi verticali dei pannelli murari, così come definiti al punto C.5.3.4. sempre dello stesso D.M., e anche verticalmente nel corpo della muratura, qualora la lunghezza del pannello ecceda i 5 m;

- 4 barre di diametro minimo 16 mm all'interno dei cordoli in corrispondenza dei solai, con staffe di diametro minimo 6 mm ad interasse non superiore a 25 cm;

- 4 cm<sup>2</sup> per le barre disposte orizzontalmente nel corpo della muratura qualora l'altezza del pannello ecceda i 4 m;

- armature orizzontali di diametro non inferiore a 5 mm disposte nel corpo della muratura ad interassi non superiori a 60 cm.

Murature e riempimenti in pietrame a secco - Vespai

Murature in pietrame a secco

Le murature in pietrame a secco dovranno essere eseguite con pietre lavorate in modo da avere forma il più possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda, le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così colla accuratezza della costruzione alla mancanza di malta. Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali.

Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controriva o comunque isolati sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di 30 cm; a richiesta della Direzione dei lavori vi si dovranno eseguire anche regolari fori di drenaggio, regolarmente disposti, anche su più ordini, per lo scolo delle acque.

Riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili)

I Riempimenti in pietrame a secco dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

Vespai e intercapedini

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai in pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 cm x 20 cm di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti coll'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto.

Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggianti su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da voltine di mattoni, ecc.

Murature formate da elementi resistenti artificiali

Caratteristiche meccaniche della muratura

Le due proprietà fondamentali in base alle quali si classifica una muratura sono la sua resistenza caratteristica a compressione  $f_k$  e la sua resistenza caratteristica a taglio  $f_{vk}$ .

Resistenza caratteristica a compressione

La resistenza caratteristica a compressione  $f_k$  di una muratura si determina per via sperimentale su campioni di muro secondo quanto indicato nell'allegato 2 del D.M. 20 novembre 1987.

Per murature in elementi artificiali pieni e semipieni tale resistenza può anche essere valutata in funzione delle proprietà dei suoi componenti, nel caso in cui siano verificate condizioni indicate al punto 92.3

In ogni caso la resistenza caratteristica a compressione  $f_k$  richiesta dal calcolo statico deve essere indicata nel progetto delle opere.

Per progetti nei quali la verifica di stabilità richieda un valore di  $f_k$  maggiore o uguale a 8 N/mm<sup>2</sup> [80 Kgf/cm<sup>2</sup>] la direzione dei lavori procederà al controllo del valore di  $f_k$ , secondo le modalità descritte nell'allegato 2 D.M. 20 novembre 1987.

Determinazione della resistenza caratteristica a compressione in base alle caratteristiche dei componenti.

Per le murature formate da elementi artificiali pieni o semipieni il valore di  $f_k$ , può essere dedotto dalla resistenza a compressione degli elementi e dalla classe di appartenenza alla malta tramite la tabella seguente.

Tabella 50.3. - Valore della  $f_k$  per murature in elementi artificiali pieni e semipieni.

Resistenza Caratteristica a compressione $f_k$ dell'elemento		Tipo di malta							
		M1		M2		M3		M4	
N/mm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>
2.0	20	1.2	12	1.2	12	1.2	12	1.2	12
3.0	30	2.2	22	2.2	22	2.2	22	2.0	20
5.0	50	3.5	35	3.4	34	3.3	33	3.0	30
7.5	75	5.0	50	4.5	45	4.1	41	3.5	35
10.0	100	6.2	62	5.3	53	4.7	47	4.1	41
15.0	150	8.2	82	6.7	67	6.0	60	5.1	51
20.0	200	9.7	97	8.0	80	7.0	70	6.1	61
30.0	300	12.0	120	10.0	100	8.6	86	7.2	72
40.0	400	14.3	143	12.0	120	10.4	104	-	-

La validità di tale tabella è limitata a quelle murature aventi giunti orizzontali e verticali riempiti di malta e di spessore compreso tra 5 a 15 mm.

Per valori non contemplati in tabella è ammessa l'interpolazione lineare; in nessun caso sono ammesse estrapolazioni.

Per le murature che non soddisfino alla precedente condizione la tabella seguente non è valida e si procederà alla determinazione sperimentale della  $f_k$  secondo le modalità descritte nell'allegato 2 del D.M. 20 novembre 1987.

Resistenza caratteristica a taglio.

La resistenza caratteristica a taglio della muratura in assenza di carichi verticali  $f_{vk}$  si determina per via sperimentale su campioni di muro, secondo le modalità dell'allegato 2 del D.M. 20 novembre 1987.

Per le murature formate da elementi resistenti artificiali pieni o semipieni tale resistenza può essere valutata per via indiretta in base alle caratteristiche dei componenti.

Determinazione della resistenza caratteristica a taglio in base alle caratteristiche dei componenti.

La resistenza caratteristica a taglio della muratura è definita come resistenza all'effetto combinato delle forze orizzontali e dei carichi verticali agenti nel piano del muro e può essere ricavata tramite la seguente relazione:

$$f_{vk} = f_{vk} + 0,4 < s_n$$

ed inoltre per elementi resistenti artificiali semipieni o forati  $f_{vk} \leq f_{vk \text{ lim}}$ .

in cui  $f_{vk}$  : resistenza caratteristica a taglio in assenza di carichi verticali;

$s_n$  : tensione normale media dovuta ai carichi verticali agenti nella sezione di verifica;

$f_{vk \text{ lim}}$  : valore massimo della resistenza caratteristica a taglio che può essere impiegata nel calcolo.

I valori di  $f_{vk}$  possono essere dedotti dalla resistenza caratteristica a compressione  $f_{bk}$  degli elementi resistenti tramite le tabelle B, C.

La validità di tali tabelle è limitata a quelle murature che soddisfano le condizioni già citate per la tabella A.

Per le murature che non soddisfino a tali condizioni si procederà alla determinazione sperimentale della  $f_{vk}$  secondo le modalità descritte nell'allegato 2.

I valori di  $f_{vk \text{ lim}}$  saranno assunti pari a:

$$f_{vk \text{ lim}} = 1,4 f_{bk}$$

essendo  $f_{bk}$  il valore caratteristico della resistenza degli elementi in direzione orizzontale e nel piano del muro (valore da ricavare secondo le modalità descritte nell'allegato 1 del D.M. 20 novembre 1987).

Tabella 50.4. - Valore di  $f_{vko}$  per murature in elementi artificiali in laterizio pieni e semipieni

Resistenza caratteristica a compressione $f_{bk}$ dell'elemento		Tipo di malta	$f_{vko}$	
N/mm <sup>2</sup>	Kgf/cm <sup>2</sup>		N/mm <sup>2</sup>	Kgf/cm <sup>2</sup>
$f_{bk} \leq 15$	$f_{bk} \leq 150$	M1-M2-M3-M4	0,20	2,0
$f_{bk} > 15$	$f_{bk} > 150$	M1-M2-M3-M4	0,30	3,0

Tabella 50.4. - Valore di  $f_{vko}$  per murature in elementi artificiali in calcestruzzo pieni e semipieni

Resistenza caratteristica a compressione $f_{bk}$ dell'elemento		Tipo di malta	$f_{vko}$	
N/mm <sup>2</sup>	Kgf/cm <sup>2</sup>		N/mm <sup>2</sup>	Kgf/cm <sup>2</sup>
$f_{bk} \leq 3$	$f_{bk} \leq 30$	M1-M2-M3-M4	0,1	1
$f_{bk} > 3$	$f_{bk} > 30$	M1-M2-M3-M4	0,1	1
		M1-M2-M3-M4	0,2	2
			0,1	1

Murature formate da elementi resistenti naturali

Resistenza caratteristica a compressione della muratura.

La resistenza caratteristica a compressione della muratura si determina per via sperimentale su campioni di muro secondo quanto indicato nell'allegato 2 del D.M. 20 novembre 1987, oppure può essere valutata in funzione delle proprietà dei suoi componenti tramite la tabella 50.5.

La validità di tale tabella è limitata a quelle murature aventi giunti orizzontali e verticali riempiti con malta avente le caratteristiche descritte all'art. 48 del presente Capitolato e di spessore compreso tra 5 e 15 mm.

In ogni caso la resistenza caratteristica a compressione  $f_k$  della muratura richiesta dal calcolo statico deve essere indicata nel progetto delle opere.

Per progetti nei quali la verifica di stabilità richiede un valore di  $f_k$  maggiore o eguale a  $8/N \text{ mm}^2$  [ $80 \text{ Kgf/cm}^2$ ] la direzione dei lavori procederà al controllo del valore di  $f_k$ , secondo le modalità descritte nell'allegato 2 del D.M. 20 novembre 1987.

Determinazione della resistenza caratteristica a compressione della muratura in base alle caratteristiche dei componenti.

Ai fini della determinazione della resistenza caratteristica a compressione della muratura in funzione delle proprietà dei suoi componenti si assume convenzionalmente la resistenza caratteristica a compressione dell'elemento  $f_k$  pari a:

$$f_{bk} = 0,75 f_{bm}$$

dove  $f_{bm}$  rappresenta la resistenza media a compressione degli elementi in pietra squadrata valutata secondo le indicazioni dell'allegato 1 al D.M. 20 novembre 1987.

Il valore della resistenza caratteristica a compressione della muratura  $f_k$  può essere dedotto dalla resistenza caratteristica a compressione degli elementi  $f_{bk}$  e dalla classe di appartenenza della malta tramite la seguente tabella D.

Per valori non contemplati in tabella è ammessa l'interpolazione lineare; in nessun caso sono ammesse estrapolazioni.

Tabella 50.5.- Valore della  $f_k$  per murature in elementi naturali di pietra squadrata.

Resistenza caratteristica a compressione $f_{bk}$ dell'elemento		Tipo di malta							
		M1		M2		M3		M4	
N/mm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>
1.5	15	1.0	10	1.0	10	1.0	10	1.0	10
3.0	30	2.2	22	2.2	22	2.2	22	2.0	20
5.0	50	3.5	35	3.4	34	3.3	33	3.0	30
7.5	75	5.0	50	4.5	45	4.1	41	3.5	35
10.0	100	6.2	62	5.3	53	4.7	47	4.1	41
15.0	150	8.2	82	6.7	67	6.0	60	5.1	51
20.0	200	9.7	97	8.0	80	7.0	70	6.1	61
30.0	300	12.0	120	10.0	100	8.6	86	7.2	72
≥40.0	≥400	14.3	143	12.0	120	10.4	104	-	-

Resistenza caratteristica a taglio della muratura.

La resistenza caratteristica a taglio della muratura in assenza di carichi verticali  $f_{vko}$  si determina per via sperimentale su campioni di muro, secondo le modalità dell'allegato 2 del D.M. 20 novembre 1987.

Tale resistenza può essere valutata anche in funzione delle proprietà dei suoi componenti nel caso in cui siano verificate le condizioni di cui al primo comma del punto 3.3.1. del D.M. 20 novembre 1987.

La resistenza caratteristica a taglio della muratura in base alle caratteristiche dei componenti è definita come resistenza all'effetto combinato delle forze orizzontali e dei carichi verticali agenti nel piano del muro e può essere ricavata tramite la seguente relazione:

$$f_{vk} = f_{vko} + 0,4 s_n$$

dove

$f_{vko}$ : resistenza caratteristica a taglio in assenza di carichi verticali;

$s_n$ : tensione normale media dovuta ai carichi verticali agenti nella sezione di verifica;

I valori di  $f_{vko}$  possono essere dedotti dalla resistenza caratteristica a compressione  $f_{bk}$  degli elementi resistenti tramite la tabella 50.6.

Tabella 50.6 - Valore di  $f_{vko}$  per murature in pietra naturale squadrata

Resistenza caratteristica a compressione $f_{bk}$ dell'elemento	Tipo di malta	$f_{vko}$
---	---------------	-----------

N/mm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>		N/mm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>
fbk £ 3	fbk £ 30	M1-M2-M3-M4 M1-M2-M3-M4	0,1	1
fbk > 3	fbk > 30		0,1	1
			0,2	2
			0,1	1

#### Incatenamenti orizzontali interni

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

Tali incatenamenti dovranno avere le estremità efficacemente ancorate ai cordoli.

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

In direzione ortogonale al senso di tessitura del solaio gli incatenamenti orizzontali saranno obbligatori per solai con luce superiore ai 4,5 m e saranno costituiti da armature con una sezione totale pari a 4 cm<sup>2</sup> per ogni campo di solaio

#### Collegamenti

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

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

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

#### Calcestruzzo leggero strutturale

##### Definizioni

Si definisce calcestruzzo leggero strutturale, un conglomerato cementizio a struttura chiusa ottenuto sostituendo tutto o in parte l'inerte ordinario con aggregato leggero artificiale, costituito da argilla o scisti espansi.

Questo calcestruzzo è caratterizzato da una massa volumica a 28 gg. compresa tra 1400 e 2000 kg/m<sup>3</sup>.

La resistenza caratteristica a compressione R<sub>ck</sub> a 28 gg. deve risultare non inferiore a 15 N/mm<sup>2</sup>.

La massa volumica del conglomerato viene misurata secondo le procedure indicate nella norma UNI 7548 - Parte 2°.

Per la determinazione di R<sub>ck</sub> valgono le prescrizioni relative ai conglomerati ordinari.

#### Aggregato leggero

##### Definizioni

Si definisce massa volumica media dei granuli il rapporto tra la massa del materiale essiccato ed il suo volume, delimitato dalla superficie dei granuli stessi. Il suo valore si può determinare con le procedure indicate nella norma UNI 7549 - Parte 5°.

Si definisce massa volumica dell'aggregato leggero in mucchio (peso in mucchio) la massa di un volume unitario di aggregato, comprendendo nella misura i vuoti dei granuli e fra i granuli. Il suo valore si può determinare con le procedure indicate nella norma UNI 7549 - Parte 4°.

Per gli aggregati di argilla espansa, in via approssimata, la massa volumica media dei granuli può stimarsi moltiplicando per 1,7 la massa volumica in mucchio.

#### Caratteristiche dei granuli

Per granuli di argilla espansa e di scisti espansi si richiede:

- nel caso di argilla espansa: superficie a struttura prevalentemente chiusa, con esclusione di frazioni granulometriche ottenute per frantumazione successiva alla cottura;
- nel caso di scisti espansi: struttura non sfaldabile con esclusione di elementi frantumati come sopra indicato.

#### Coefficiente di imbibizione

Il coefficiente di imbibizione dell'aggregato leggero è definito come quantità di acqua che l'inerte leggero può assorbire, in determinate condizioni, espressa in per cento della sua massa.

Il suo valore si può determinare con le procedure indicate nella norma UNI 7549 Parte 6° (giugno 1976).

Il coefficiente di imbibizione determinato dopo 30 min. deve essere non maggiore del 10% per aggregati con massa volumica in mucchio superiore a 500 kg/m<sup>3</sup>, e 15% per aggregati con massa volumica in mucchio non superiore a 500 kg/m<sup>3</sup>.

#### Composizione del calcestruzzo

##### Definizioni

Il volume del calcestruzzo assestato è uguale alla somma dei volumi assoluti del cemento, degli aggregati, dell'acqua e dell'aria occlusa.

Si definisce volume assoluto di un componente il suo volume reale, escludendo i vuoti dei granuli e fra i granuli, per i componenti solidi.

Si definisce indice di assestamento di un calcestruzzo leggero il valore determinato con le procedure indicate nell'appendice B della norma UNI 7549 - Parte 12°.

##### Acqua

L'acqua impiegata per l'impasto del calcestruzzo leggero è costituita da:

- acqua efficace: è quella contenuta nella pasta cementizia. Essa condiziona la lavorabilità e la resistenza del calcestruzzo leggero. A titolo orientativo, per un calcestruzzo di consistenza plastica, avente un indice di assestamento compreso tra 1,15 e 1,20 il dosaggio di acqua efficace risulta compreso fra 150 e 180 litri per metro cubo di calcestruzzo assestato;
- acqua assorbita dell'aggregato leggero nel periodo di tempo tra miscelazione e posa in opera.

L'assorbimento dà luogo ad una perdita progressiva di lavorabilità dell'impasto.

Si assume pari all'assorbimento in peso a 30 min misurato secondo la UNI 7549-76. In mancanza di una determinazione diretta, tale assorbimento può essere valutato pari al 10% del peso dell'aggregato leggero presente nell'impasto.

Il dosaggio dell'acqua risulta dalla somma dell'acqua efficace e dell'acqua assorbita. Da tale somma si deve detrarre l'acqua contenuta nella sabbia naturale ed il 40% dell'acqua presente come umidità nell'aggregato leggero.

Quindi l'umidità presente nell'aggregato leggero deve essere determinata ai fini del calcolo del dosaggio dell'acqua di impasto. La prebagnatura degli aggregati leggeri non è necessaria se non in casi particolari.

##### Aria occlusa

E' misurata dai vuoti residui di assestamento dell'impasto ed ha un volume che può considerarsi mediamente compreso tra il 2,5% ed il 3,5% del volume del calcestruzzo assestato.

La quantità di aria occlusa può essere aumentata a mezzo di additivi aeranti (vedi UNI 7103-72), comunque non superando il 7% del volume del calcestruzzo assestato.

#### Confezione e posa del calcestruzzo

##### Confezione

E' opportuno eseguire una prova del mescolatore al fine di verificare l'idoneità per l'impasto previsto.

In condizioni normali, si consiglia di introdurre i componenti dell'impasto nel mescolatore in rotazione nel seguente ordine:

- aggregato grosso;
- 2/3 dell'acqua totale prevista e, dopo un intervallo di circa 30" / 60":
- aggregato fine e cemento,
- 1/3 dell'acqua prevista, con eventuali additivi.

Il tempo di miscelazione, a partire dall'avvenuta introduzione di tutti i componenti, non deve risultare inferiore a un minuto primo, seppure sia consigliabile un tempo maggiore.

##### Consistenza

Per disporre di sufficiente coesione ed evitare segregazioni, la consistenza dovrà essere «plastica» al momento della posa in opera, e cioè con un indice di assestamento compreso, nei casi ordinari, tra 1,10 e 1,20. La consistenza necessaria al momento del getto dovrà essere determinata, caso per caso, con prove preliminari.

##### Posa e compattazione

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione.

La compattazione del calcestruzzo leggero va sempre realizzata con l'impiego di vibrazione, la cui entità deve essere maggiore che per il calcestruzzo ordinario.

#### Proprietà del calcestruzzo indurito

Data la estrema variabilità delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo leggero in funzione della sua composizione e del tipo di aggregato leggero utilizzato, la maggior parte delle caratteristiche necessarie ai fini dei calcoli strutturali andranno definite per via sperimentale.

E' obbligatorio quindi eseguire uno «studio preliminare di qualificazione» esteso alle grandezze di seguito indicate:

#### Massa volumica

Si intende quella misurata a 28 giorni di stagionatura, determinata secondo la norma UNI 7548 - Parte 2°.

La massa del calcestruzzo armato, in mancanza di valutazioni specifiche, si potrà assumere incrementando di 100 kg/m<sup>3</sup> la massa misurata del calcestruzzo.

#### Resistenza caratteristica a compressione

E' definita e va controllata come per il calcestruzzo normale secondo i criteri di cui all'Allegato 2 del D.M. 9 gennaio 1996.

#### Resistenza a trazione

Va determinata mediante prove sperimentali a trazione semplice, secondo le modalità di cui alle norme UNI vigenti.

Se la resistenza a trazione è determinata mediante prove di resistenza a trazione indiretta o a trazione per flessione, il valore della resistenza a trazione semplice può essere dedotto utilizzando opportuni coefficienti di correlazione.

Valutata la resistenza a trazione media  $f_{ctm}$  su almeno 6 campioni prismatici o cilindrici, i valori caratteristici corrispondenti ai frattili 5% e 95% possono assumersi pari a:

$$f_{ctk}(5\%) = 0,7 f_{ctm}$$

$$f_{ctk}(95\%) = 1,3 f_{ctm}$$

Il valore della resistenza a trazione per flessione si assumerà, in mancanza di sperimentazione diretta, pari a:  $f_{ctm} = 1,2 f_{ctm}$

#### Modulo elastico

Il modulo elastico secante a compressione va determinato mediante sperimentazione diretta da eseguirsi secondo la norma UNI 6556, ed è dato dal valore medio su almeno 3 Provini prismatici o cilindrici.

#### Dilatazione termica

In mancanza di determinazione diretta, il coefficiente di dilatazione termica può assumersi pari a:

$$I = 0,8 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

#### Calcestruzzo per strutture in c.a. normale

##### Trasporto e consegna

Il direttore dei lavori prima dell'accettazione del calcestruzzo dovrà verificare l'eventuale segregazione dei materiali, perdita di componenti o contaminazione della miscela durante il trasporto e lo scarico dai mezzi.

Per il calcestruzzo preconfezionato i tempi di trasporto devono essere commisurati alla composizione del calcestruzzo ed alle condizioni atmosferiche, a tal la direzione dei lavori potrà chiedere all'appaltatore, prima dell'esecuzione del getto, informazioni circa la composizione del calcestruzzo (additivi, tipo di cemento, rapporto acqua/cemento, tipo di aggregati, ecc., impianto di produzione del calcestruzzo preconfezionato, tipo di autobetoniera e quantità di calcestruzzo, certificazioni varie, estremi della bolla di consegna). Tali informazioni dovranno essere date dall'appaltatore prima o durante il getto del calcestruzzo.

Le considerazioni su esposte valgono anche per il calcestruzzo confezionato in cantiere.

Il Direttore dei lavori potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non risponda alle prescrizioni contrattuali ed alle prescrizioni delle norme UNI vigenti in materia ovvero se la consistenza venga portata ai valori contrattuali.

##### Norma di riferimento:

UNI 9858 - Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità.



## Getto

### Modalità

Prima dell'esecuzione del getto la direzione dei lavori dovrà verificare la corretta posizione delle armature metalliche, la rimozione di polvere, terra, ecc, dentro le casseformi; i giunti di ripresa delle armature, la bagnatura dei casseri, le giunzioni tra i casseri, la pulitura dell'armatura da ossidazioni metalliche superficiali, la stabilità delle casseformi, ecc.

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione dei materiali, spostamenti e danni alle armature, guaine, ancoraggi, ecc

Il calcestruzzo pompabile deve avere una consistenza semifluida, con uno slump non inferiore a 10-15 cm, inoltre l'aggregato deve avere diametro massimo non superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo della pompa.

Le pompe a rotore o a pistone devono essere impiegate per calcestruzzo avente diametro massimo dell'aggregato non inferiore a 15 mm. In caso di uso di pompe a pistone devono adoperarsi le necessarie riduzioni del diametro del tubo in relazione al diametro massimo dell'inerte che non deve essere superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo di distribuzione.

Le pompe pneumatiche devono adoperarsi per i betoncini e le malte o pasta di cemento.

La direzione dei lavori, durante l'esecuzione del getto del calcestruzzo, dovrà verificare la profondità degli strati, e la distribuzione uniforme entro le casseformi, l'uniformità della compattazione senza fenomeni di segregazione, gli accorgimenti per evitare danni dovuti alle vibrazioni o urti alle strutture già gettate.

L'appaltatore ha l'onere di approntare i necessari accorgimenti per la protezione delle strutture appena gettate dalle condizioni atmosferiche negative o estreme: piogge, freddo, caldo. La superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.

Non si deve mettere in opera calcestruzzo a temperature minori di 0 °C salvo il ricorso ad opportune cautele autorizzate dalla Direzione dei lavori.

Norma di riferimento: UNI 9858.

### Riprese di getto. Riprese di getto su calcestruzzo fresco e su calcestruzzo indurito

Le interruzioni del getto devono essere limitate al minimo possibile, in tutti i casi devono essere autorizzati dalla Direzione dei lavori.

Le riprese del getto su calcestruzzo fresco possono essere eseguite mediante l'impiego di additivi ritardanti nel dosaggio necessario in relazione alla composizione del calcestruzzo.

Le riprese dei getti su calcestruzzo indurito devono prevedere superfici di ripresa del getto precedente molto rugose che devono essere accuratamente pulite e superficialmente trattate per assicurare la massima adesione tra i due getti di calcestruzzo. La superficie di ripresa del getto di calcestruzzo può essere ottenuta con:

- scarificazione della superficie del calcestruzzo già gettato;
- spruzzando sulla superficie del getto una dose di additivo ritardante la presa;
- collegare i due getti con malta collegamento a ritiro compensato.

Norma di riferimento: UNI 9858.

### Getti in climi freddi

I getti di calcestruzzo in climi freddi non devono essere eseguiti a temperatura inferiore a 0 °C. Nei casi estremi la Direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di additivi acceleranti. In caso di temperature molto basse il calcestruzzo dovrà essere confezionato con inerti preriscaldati con vapore ed acqua con temperatura tra 50 e 90 °C, avendo cura di non mescolare il cemento con l'acqua calda per evitare una rapida presa.

A discrezione della direzione dei lavori anche le casseforme potranno essere riscaldate dall'esterno mediante vapore acqueo, acqua calda od altro.

### Getti in climi caldi

I getti di calcestruzzo in climi caldi devono essere eseguiti di mattina, di sera o di notte ovvero quando la temperatura risulta più bassa.

I calcestruzzo dovranno essere confezionati preferibilmente con cementi a basso calore di idratazione oppure aggiungendo additivi ritardanti all'impasto.

Il getto successivamente deve essere trattato con acqua nebulizzata e con barriere frangivento per ridurre l'evaporazione dell'acqua di impasto.

Nei casi estremi il calcestruzzo potrà essere confezionato raffreddando i componenti ad esempio tenendo all'ombra gli inerti ed aggiungendo ghiaccio all'acqua. In tal caso, prima dell'esecuzione del getto entro le casseforme, la direzione dei lavori dovrà accertarsi che il ghiaccio risulti completamente disciolto.

#### Vibrazione e compattazione

La compattazione del calcestruzzo deve essere appropriata alla consistenza del calcestruzzo. Nel caso di impiego di vibratori l'uso non deve essere prolungato per non provocare la separazione dei componenti il calcestruzzo per effetto della differenza del peso specifico ed il rifluimento verso l'alto dell'acqua di impasto con conseguente trasporto di cemento.

La compattazione del calcestruzzo deve evitare la formazione di vuoti, soprattutto nelle zone di copriferro.

Norma di riferimento: UNI 9858.

#### Stagionatura e protezione - Fessurazione superficiale

La stagionatura delle strutture in calcestruzzo armato potrà essere favorita approntando accorgimenti per prevenire il prematuro essiccamento per effetto dell'irraggiamento solare e dell'azione dei venti, previa autorizzazione della Direzione dei lavori, mediante copertura con teli di plastica, rivestimenti umidi, getti d'acqua nebulizzata sulla superficie, prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione ed il ultimo allungando i tempi del disarmo. I metodi predetti possono essere applicati sia separatamente o combinati.

I tempi di stagionatura potranno essere determinati con riferimento alla maturazione in base al grado di idratazione della miscela di calcestruzzo, agli usi locali, ecc., in tutti i casi si farà riferimento al punto 10.6. Stagionatura e protezione della norma UNI 9858 ed in particolare al Prospetto XII – Durata minima del tempo di stagionatura in giorni per classi di esposizione 2 e 5a.

Per le strutture in c.a. in cui non sono ammesse fessurazioni dovranno essere predisposti i necessari accorgimenti previsti dal progetto esecutivo o impartite dalla Direzione dei lavori. Le fessurazioni superficiali dovute al calore che si genera nel calcestruzzo devono essere controllate mantenendo la differenza di temperatura tra il centro e la superficie del getto intorno ai 20°C.

Norma di riferimento:

UNI 9858 - Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità.

UNI 8656 - Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti.

UNI 8657 - Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione della ritenzione d' acqua.

UNI 8658 - Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del tempo di essiccamento.

UNI 8659 - Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del fattore di riflessione dei prodotti filmogeni pigmentati di bianco.

UNI 8660 - Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all' abrasione del calcestruzzo.

#### Maturazione accelerata a vapore

In cantiere la maturazione accelerata a vapore del calcestruzzo gettato può ottenersi con vapore alla temperatura di 55-80 °C alla pressione atmosferica. La temperatura massima raggiunta dal calcestruzzo non deve superare i 60 °C, il successivo raffreddamento deve avvenire con gradienti non superiori a 10 °C/h.

Norma di riferimento: UNI 9858.

#### Disarmo delle strutture

Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche adottando opportuni provvedimenti. Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del direttore dei lavori. Le operazioni di disarmo delle strutture devono essere eseguite da personale specializzato, dopo l'autorizzazione del direttore dei lavori e alla presenza del capo cantiere. Si dovrà tenere conto e prestare attenzione che sulle armature da disarmare non vi siano carichi accidentali e temporanei e verificare i tempi di maturazione dei getti in calcestruzzo. Il disarmo di armature provvisorie di grandi opere quali:

- centine per ponti ad arco;
- coperture ad ampia luce e simili,
- altre opere che non rientrano negli schemi di uso corrente, deve essere eseguito:
- con cautela,

- da operai pratici,
- sotto la stretta sorveglianza del capo cantiere,
- solo dopo l'autorizzazione del direttore dei lavori;

E' vietato disarmare le armature di sostegno se sulle strutture insistono carichi accidentali e temporanei. Il disarmo deve essere eseguito ad avvenuto indurimento del calcestruzzo, le operazioni non devono provocare danni al calcestruzzo e soprattutto agli spigoli. L'appaltatore non può effettuare il disarmo delle strutture entro giorni \_\_\_\_\_ dalla data di esecuzione del getto. Il caricamento delle strutture in c.a. disarmate deve essere autorizzato dalla Direzione dei lavori che deve valutarne l'idoneità statica o in relazione alla maturazione del calcestruzzo ed i carichi sopportabili. La direzione dei Lavori potrà procedere alla misura delle deformazioni delle strutture dopo il disarmo, considerando l'azione del solo peso proprio

In ogni caso per il disarmo delle strutture in c.a. si farà riferimento alle norme:

D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni

UNI 9858 - Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità.

Tabella 51.1. Tempi minimi per del disarmo delle strutture in c.a. dalla data del getto.

	Calcestruzzo normale (giorni)	Calcestruzzo ad alta resistenza (giorni)
Sponde dei casseri di travi e pilastri	3	2
Solette si luce modesta	10	4
Puntelli e centine di travi, archi e volte	24	12
Strutture a sbalzo	28	14

#### Casseforme e puntelli

Le casseforme possono essere realizzate con i seguenti materiali:

- a) metallici: acciai e leghe di alluminio;
- b) legno e materiali a base di legno;
- c) altri materiali purchè rispondenti alle prescrizioni di sicurezza per la struttura.

I casseri e i puntelli devono rimanere indisturbati fino alla data di disarmo delle strutture. I casseri ed i puntelli devono assicurare le tolleranze strutturali in modo da non compromettere l'idoneità delle strutture interessate.

La controfreccia assicurata ai casseri deve essere rispondente alle prescrizioni progettuali strutturali e della centinatura.

Le giunzioni dei pannelli dei casseri devono assicurare una tenuta stagna per evitare la perdita degli inerti fini. La superficie interna dei casseri non deve provocare difetti alla superficie del calcestruzzo. La superficie interna dei casseri, prima dell'uso, deve essere accuratamente pulita, gli eventuali prodotti disarmanti devono essere autorizzati dalla Direzione dei lavori.

Tabella 51.2. Legname per carpenteria

Tavolame	Tavole (o sottomisure)	spessore 2,5 cm larghezza 8-16 cm lunghezza 4 m
	Tavoloni (da ponteggio)	spessore 5 cm larghezza 30-40 cm lunghezza 4 m
Legname segato	Travi (sostacchine)	sezione quadrata da 12x12 a 20x20 cm lunghezza 4 m
Legname tondo	Antenne, candele	diametro min 12 cm lunghezza > 10-12 cm
	Pali, ritti	diametro 10-12 cm lunghezza > 6-12 cm
Residui di lavorazioni precedenti	da tavole (mascelle) da travi (mozzature)	lunghezza >20 cm

( fonte: AITEC, Il cemento armato: carpenteria,)

#### Disarmanti

L'impiego di disarmanti per facilitare il distacco delle casseforme non deve pregiudicare l'aspetto della superficie del calcestruzzo, la permeabilità, influenzarne la presa, formazione di bolle e macchie.

La direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di disarmanti sulla base di prove sperimentali per valutarne gli effetti finali; in generale le quantità di disarmante non devono superare i dosaggi indicati dal produttore lo stesso vale per l'applicazione del prodotto.

Norme di riferimento:

UNI 8866-1 - Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione.

UNI 8866-2 - Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Prova dell' effetto disarmante, alle temperature di 20 e 80 °C, su superficie di acciaio o di legno trattato.

#### Relazione a struttura ultimata

Le operazioni di collaudo avranno inizio dopo il completamento della struttura e la redazione da parte del Direttore dei lavori della relazione a strutture ultimate (art. 6, legge n. 1086/1971). Quest'ultima deve essere emessa in duplice copia, entro il termine di 60 giorni e inviata all'Ufficio de Genio Civile competente per territorio, e dovrà riguardare gli adempimenti degli obblighi di cui all'art. 4 della legge n. 1086/1971, esponendo e/o allegando:

- a) i certificati delle prove sui materiali impiegati emessi da laboratori ufficiali;
- b) per le opere in conglomerato armato precompresso, ogni indicazione inerente alla tesatura dei cavi ed ai sistemi di messa in coazione;
- c) l'esito delle eventuali prove di carico, allegando le copie dei relativi verbali firmate per copia conforme.

Delle due copie della relazione, una sarà conservata agli atti del Genio Civile e l'altra, con l'attestazione dell'avvenuto deposito, sarà restituita al Direttore dei lavori che provvederà a consegnarla al Collaudatore statico unitamente agli elaborati progettuali architettonici e strutturali e a tutta la documentazione inerente alla Direzione dei lavori.

#### Protezione dei materiali metallici contro la corrosione

UNI EN 12329 - Protezione dei materiali metallici contro la corrosione - Rivestimenti elettrolitici di zinco con trattamento supplementare su materiali ferrosi o acciaio.

UNI EN 12330 - Protezione dei materiali metallici contro la corrosione - Rivestimenti elettrolitici di cadmio su ferro o acciaio

UNI EN 12487 - Protezione dei materiali metallici contro la corrosione - Rivestimenti di conversione cromati per immersione e senza immersione su alluminio e leghe di alluminio

UNI EN 12540 - Protezione dei materiali metallici contro la corrosione - Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel piD cromo, rame piD nichel e rame piD nichel piD cromo

UNI EN 1403 - Protezione dalla corrosione dei metalli - Rivestimenti elettrolitici - Metodo per la definizione dei requisiti generali.

UNI EN ISO 12944-1 - Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Introduzione generale

UNI EN ISO 12944-2 - Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Classificazione degli ambienti

UNI EN ISO 12944-3 - Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Considerazioni sulla progettazione.

UNI EN ISO 12944-4 - Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Tipi di superficie e loro preparazione

UNI EN ISO 12944-6 - Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Prove di laboratorio per le prestazioni

#### Impianti elettrici

##### Materiali e prescrizione di qualità dei materiali elettrici

I materiali e gli apparecchi relativi agli impianti elettrici devono essere rispondenti alle prescrizioni progettuali ed essere adatti all'ambiente in cui debbono essere installati; devono avere le caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio.

Il direttore dei lavori dovrà raccogliere la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione degli impianti.

I materiali da impiegare devono essere conformi alle leggi e regolamenti vigenti, in particolare:

- D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
  - legge 1° marzo 1968, n. 186 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
  - legge 18 ottobre 1977, n. 791 - Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (n. 72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
  - D.M. 10 aprile 1984 - Disposizioni per la prevenzione e l'eliminazione dei radiodisturbi provocati dagli apparecchi di illuminazione per lampade fluorescenti muniti di starter.
  - legge 17 aprile 1989, n. 150 - Attuazione della direttiva 82/130/CEE e norme transitorie concernenti la costruzione e la vendita di materiale elettrico destinato ad essere utilizzato in atmosfera esplosiva
  - legge 5 marzo 1990, n. 46 - Norme per la sicurezza degli impianti;
  - D.P.R. 6 dicembre 1991, n. 447 - Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti ;
  - D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246 - Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione ;
  - D.Lg. 25 novembre 1996, n. 626 - Attuazione della direttiva 93/68/CEE, in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione
  - D.P.R. 30 aprile 1999, n. 162 - Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 95/16/CE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi, nonché della relativa licenza di esercizio.
- Dovranno essere rispondenti alle norme CEI, UNI e alle tabelle di unificazione UNEL vigenti in materia ove queste, per detti materiali e apparecchi risultassero pubblicate e corrispondere alle specifiche prescrizioni progettuali. La rispondenza dei materiali e degli apparecchi dovrà essere attestata, ove previsto, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ) o di contrassegno equipollente (ENEC-03).

#### Oneri specifici per l'appaltatore

L'appaltatore ha l'obbligo di fornire depliant e ove possibile campioni di almeno tre marche di ogni componente dell'impianto per consentire la scelta al Direttore dei lavori. Per i corpi illuminanti l'appaltatore dovrà fornire appositi campioni, da conservare in appositi locali. I materiali non accettati dovranno essere sostituiti ed allontanati dal cantiere. L'appaltatore dovrà curare gli impianti elettrici fino al collaudo, prevenendo eventuali danneggiamenti durante l'esecuzione dei lavori. Eventuale difformità degli impianti rispetto alle prescrizioni progettuali dovranno essere segnalati al Direttore dei lavori.

#### Modalità di esecuzione degli impianti

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni contrattuali. In generale l'appaltatore dovrà seguire le indicazioni del Direttore dei lavori in caso di problemi di interpretazioni degli elaborati progettuali. Al termine dell'esecuzione degli impianti l'appaltatore dovrà rilasciare l'apposito certificato di conformità previsto dalla legge n. 46/1990.

#### Conduttori degli impianti elettrici

I conduttori degli impianti elettrici dovranno avere le anime formate con fili o corde di rame elettrolitico ricotto, titolo 99,9%, carico di rottura non inferiore a 22 kg/mmq; per le derivazioni interne cavi NO7V-K con isolamento in PVC di qualità R2 e rispondenti, per requisiti e caratteristiche alla norme CEI 20-20 (cavi non propaganti l'incendio con ridotta emissione di gas corrosivi). Tensione 400/750 V.

Per le dorsali interne e le linee esterne cavi FG7R isolamento in gomma HEPR con guaina di PVC di qualità Rz rispondenti alle norme CEI 20-13 tensione 0,6/1 kV. Saranno installati all'interno delle tubazioni evitando ogni possibile stiramento e sfregamento e curando il codice dei colori (PE = giallo, verde; neutro = azzurro).

#### Tubazioni, cavidotti, scatole e pozzetti

Tutte le tubazioni saranno di tipo flessibile in PVC nella serie pesante antischiacciamento (superiore a 750 Newton su 5 cm a 20 °C) di tipo e caratteristiche contemplate nelle vigenti norme UNEL e CEI. Le tubazioni sottotraccia dovranno essere collocate in maniera tale che il tubo venga a trovarsi totalmente incassato ad almeno 2 cm dalla parete finita. I tubi prima della ricopertura con malta cementizia dovranno risultare saldamente fissati sul fondo della scanalatura e collocati in

maniera che non siano totalmente accostati ma bensì si venga a realizzare un interstizio da riempire con i materiali di cui sopra. Tutti i cavidotti saranno del tipo rigido in materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile ad estrema leggerezza che ne facilita il trasporto e la posa in opera nella serie pesante antischiuma (superiore a 1250 Newton su 5 cm a 20 °C), LMQ, di tipo e caratteristiche contemplate nella norma CEI 23-29 fascicolo 1260. Le giunzioni dei cavidotti dovranno essere ad elevato grado di protezione attraverso la bicchieratura già predisposta nei manicotti da un lato. I cavidotti dovranno essere posati su di un letto di sabbia entro uno scavo di adeguate dimensioni. Tutte le scatole di derivazione delle tubazioni dovranno essere in PVC pesante con grado di protezione IP 40 con nervature e fori pre-tranciati per l'inserzione delle tubazioni, completi di coperchi fissati con quattro viti ricoprenti abbondantemente il giunto-muratura. Salvo che per l'alloggiamento del gancio portapparecchio illuminante, non sono ammesse scatole tonde. La dimensione minima delle scatole o cassette è di cm 9 dilato. Tutti i pozzetti si prevedono in PVC muniti di chiusino in PVC pesante nervato. Tutte le scatole portafrutti saranno in resina e dovranno presentare caratteristiche meccaniche tali da resistere alle sollecitazioni dell'uso normale. Devono inoltre essere adatte al fissaggio inamovibile di frutti modulari mediante dei supporti in resina collegati alle scatole a mezzo di viti avvitate in appositi collarini in lamiera. Saranno del tipo componibile a scelta del direttore dei lavori con placche e telaio in resina.

#### Isolamento e sezioni minime dei conduttori

Per tutti gli impianti alimentati direttamente con la piena tensione normale della rete a B.T. e per quelli alimentati a tensione ridotta, di segnalazioni automatiche di incendi, per gli impianti elettroacustici, di citofoni, d'impianti interfonici e di portiere elettrico, la sezione minima ammessa per i conduttori sarà di 1 mm<sup>2</sup> e l'isolamento minimo ammesso sarà del grado 3. Faranno eccezione i conduttori dei circuiti di forza motrice, delle prese a spina per utilizzazioni elettrodomestiche e varie, per i quali la sezione minima ammessa sarà di 2,5 mm<sup>2</sup>, sempre con isolamento minimo ammesso del grado 3. Per gli impianti di segnalazioni comuni per usi civili nell'interno dei fabbricati, alimentati a tensione ridotta (impianti di categoria ZERO), saranno ammessi conduttori con sezione minima di 0,5 mm<sup>2</sup>, con isolamento minimo del grado 2. Alle sezioni minime sopra indicate faranno eccezione i conduttori di messa a terra ed il conduttore neutro dichiaratamente a terra, se utilizzato per la messa a terra ai fini della protezione da tensioni di contatto, le cui sezioni dovranno essere adeguati alla intensità della corrente verso terra e comunque non inferiore a 16 mm<sup>2</sup>, se di rame, ed a 50 mm<sup>2</sup>, se di ferro o acciaio zincato. Possono essere tollerate per i tratti visibili dei conduttori di terra in rame, sezioni inferiori a 16 mm<sup>2</sup>, purché non inferiori alla sezione dei conduttori del circuito elettrico, sino ad un minimo in ogni caso di 5 mm<sup>2</sup>.

#### Parti dell'impianto di terra

L'impianto di messa a terra deve soddisfare le prescrizioni della vigente norma CEI 64-8. Tale impianto, che deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche e le misure periodiche necessarie a valutare il suo grado d'efficienza, comprenderà:

- il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici infissi nel terreno, allocati in appositi pozzetti, che hanno il compito di realizzare il collegamento elettrico con la terra;
- il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno devono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);
- il conduttore di protezione, che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra), o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione, con parti metalliche comunque accessibili.
- il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).
- il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità (ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro ha anche la funzione di conduttore di protezione);

Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate a un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico), il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;  
È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm<sup>2</sup>.

#### Raccomandazioni

È indispensabile che l'esecuzione del sistema dispersore proprio debba aver luogo durante la prima fase delle opere edili nella quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di infissione ed inoltre possono essere eseguiti, se del caso, i collegamenti dello stesso ai ferri dei plinti di fondazione, utilizzando così dispersori naturali. I collegamenti di equipotenzialità principali devono essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI 64-8. Occorre preoccuparsi del coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione; è opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione. Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi d'interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della limitazione delle correnti vaganti, potenziali cause di fenomeni corrosivi. Si raccomanda infine la misurazione della resistività del terreno.

#### Prescrizioni particolari per locali da bagno. Divisione in zone e apparecchi ammessi

Si premette che la norma CEI 64-8, alla Parte 7: Ambienti particolari, art. 701 (Locali contenenti bagni e docce), classifica l'ambiente bagno in quattro zone di pericolosità in ordine decrescente:

Zona 0 - È il volume della vasca o del piatto doccia: Entro tale volume non sono ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua a immersione, illuminazioni sommerse o simili;

Zona 1 - È il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: In tale volume sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purché alimentati a tensione non superiore a 25 V, cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza, che corrisponde a 50 V;

Zona 2 - È il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: Sono ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminati dotati di doppio isolamento (Classe II).

- interruttore differenziale a alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado di protezione IP4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati soltanto pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (ad esempio, con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante; Le regole enunciate per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, ecc.).

#### Collegamenti equipotenziali nei locali da bagno

Nelle zone 1-2-3 così come definite al punto precedente, onde evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno, deve mettersi in opera un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee, con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8; in particolare, devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni ed essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione. È vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm<sup>2</sup> (rame) per i collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;

- 4 mm<sup>2</sup> (rame) per i collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete. Il collegamento equipotenziale non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in grès

#### Altre prescrizioni per i locali da bagno

Pr i locali da bagno devono tenersi distinti i due circuiti di illuminazione e prese.

La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità può essere affidata all'interruttore differenziale generale, purché questo sia del tipo ad alta sensibilità, o a un interruttore differenziale locale, che può servire anche per diversi bagni attigui.

Per le condutture elettriche possono essere usati cavi isolati in PVC tipo H07V (ex UR/3) in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento. Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, deve essere prolungato per coprire il tratto esterno, oppure deve essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase + neutro + conduttore di protezione) per tutto il tratto che va dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo, senza morsetti, da una scatoletta passa-cordone.

#### Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione è maggiore sia per condizioni ambientali (umidità) cantine, garage, portici, giardini, ecc. o per particolari utilizzatori elettrici usati, le prese a spina devono essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni così come definita al punto 83.2.3.4.

#### Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

Realizzato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

1) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Se l'impianto comprende più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

2) coordinamento di impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

#### Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

Nel caso tale impianto fosse previsto, esso deve essere realizzato in conformità alle disposizioni della legge n. 46/1990. È opportuno predisporre tempestivamente l'organo di captazione sulla copertura ed adeguate sedi per le calate, attenendosi alle distanze prescritte dalle norme CEI 81-1. Si fa presente che le suddette norme prevedono anche la possibilità di utilizzare i ferri delle strutture edili alle condizioni indicate al punto 1.2.17 della norma stessa.

#### Protezione delle condutture elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti. La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni della norma CEI 64-8. Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose (artt. 434.3, 434.3.1, 434.3.2 e 434.2 della norma CEI 64-8).

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (artt. 434.3, 434.3.1., 434.3.2 della norma CEI 64-8).

#### Protezione dal fuoco

##### Propagazione del fuoco lungo i cavi

I cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati fra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione della norma CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso, nel quale sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alla norma CEI 20-22;



#### Provvedimenti contro il fumo

Allorché i cavi siano installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si devono adottare sistemi di posa atti a impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o in alternativa ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38.

#### Problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi

Qualora cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere, in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi. Ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature, secondo la norma CEI 20-38.

#### Apparecchi e componenti

##### Norme relative agli interruttori automatici a bassa tensione

Gli interruttori automatici in aria per la protezione degli impianti e delle macchine elettriche dai sovraccarichi e dai corto-circuiti dovranno essere muniti di organi (relè) che al passaggio di correnti di valore superiore a quello previsto, od in caso di corto-circuiti a valle dell'interruttore, possano con sicurezza provocare a mezzo di opportuni sganciatori l'apertura dei contatti, interrompendo il circuito. Gli interruttori automatici per bassa tensione saranno generalmente del tipo a "soffio magnetico". Per interruttori oltre 400 A (od anche meno se prescritto), i contatti tra i quali scocca l'arco saranno contenuti in apposite camere d'estinzione (caminetti).

I contatti degli interruttori automatici dovranno presentare debole resistenza e non essere soggetti ad ossidazione o sporco; saranno in argento (o leghe), a pressione e, per interruttori oltre 400 A, saranno sussidiati da contatti secondari per la derivazione dell'arco.

I relè saranno di norma di tipo magnetico di massima corrente o di minima tensione (per i corto-circuiti) e termici di massima corrente (per i sovraccarichi).

Nella fornitura degli interruttori automatici devono essere specificati:

- destinazione d'esercizio (corto-circuito, sovraccarico od entrambi);
- tensione;
- corrente;
- frequenza nominale;
- potere di interruzione nominale;
- caratteristica di intervento;

Gli interruttori automatici devono rispondere sia alle esigenze di manovra del circuito che a quelle della sua protezione, devono pertanto essere in grado di interrompere le correnti di guasto (sovraccarico o corto-circuito), secondo il tipo di protezione adottata.

##### Interruttori differenziali ("salvavita")

Gli interruttori differenziali per la protezione delle persone contro i contatti indiretti, interrompono l'alimentazione prima che la corrente che attraversa il corpo umano, in caso di contatto accidentale, assuma valori pericolosi. Le norme, nella protezione contro i contatti diretti, assegnano agli interruttori differenziali solo una funzione ausiliaria, e il loro impiego non dispensa dall'applicazione delle altre norme di sicurezza, difatti l'interruttore differenziale interviene in caso di contatto fra le parti attive e la terra, e non in caso di contatto fra due parti attive a potenziale diverso.

##### Fusibili e portafusibili

Per la protezione dei corto-circuiti e, entro determinati limiti dai sovraccarichi, quando non sia conveniente l'impiego di interruttori automatici, e comunque se ammesso o prescritto dalla Direzione dei lavori, possono essere usati apparecchi di protezione a fusibile, comunemente chiamati valvole fusibili o semplicemente fusibili. L'elemento completo è composto generalmente di due parti, una fissa, alla quale vengono portati i conduttori di collegamento, detta portafusibile, ed una mobile (detta anche cartuccia) costituita dal fusibile vero e proprio, che deve essere sostituita dopo l'intervento e deve essere pertanto asportabile ed inseribile con facilità. In alcuni il

portafusibile può anche mancare e la cartuccia stessa è collegata all'apparecchiatura tramite bulloni.

#### Quadri elettrici di distribuzione principale

I quadri elettrici di distribuzione principale saranno rispondenti alle prescrizioni di legge, nonché conformi alla norma CEI 17 -13/1 fasc.1433 (norma europea EN 60439-1) e costituiti da:

- un contenitore (o eventualmente più contenitori accostati e collegati fra loro) in lamiera di acciaio di spessore non inferiore a 1,2 mm, saldata ed accuratamente verniciata a forno internamente ed esternamente con smalti a base di resine epossidiche, previo trattamento preventivo antiruggine. Per consentire l'ingresso dei cavi, il contenitore sarà dotato, sui lati inferiore e superiore, di aperture chiuse con coperchio fissato con viti, o di fori pretranciati. Contenitori di tipo diverso da quanto descritto potranno essere adottati solo se esplicitamente indicato sui disegni o se approvati dal direttore dei lavori;

- pannelli di fondo oppure intelaiatura per consentire il fissaggio degli apparecchi o delle guide profilate di tipo unificato. Il pannello di fondo sarà in lamiera di acciaio verniciata a forno o zincata e passivata, e dovrà essere regolabile in profondità. L'intelaiatura sarà, invece, in lamiera zincata e passivata o in alluminio anodizzato, ed oltre alla regolazione in profondità dovrà consentire anche di variare in senso verticale la posizione di apparecchi e/o guide profilate;

- pannelli di chiusura frontali in lamiera di acciaio di spessore minimo 1,2 mm, ribordata e verniciata internamente ed esternamente come descritto per i contenitori. I pannelli saranno modulari in modo da costituire una chiusura a settori del quadro. Saranno ciechi se destinati a chiudere settori non utilizzati del quadro, o settori contenenti morsettiere, o altri apparecchi su cui non sia normalmente necessario agire; oppure dotati di finestre che consentono di affacciare la parte anteriore degli apparecchi fissati sulle guide o sui pannelli di fondo.

Le finestre per gli apparecchi modulari avranno tutte la medesima lunghezza, e le parti non occupate dovranno essere chiuse con placche copriforo in materiale plastico inserite a scatto.

Le dimensioni dei quadri dovranno essere tali da consentire l'installazione di un numero di eventuali apparecchi futuri pari ad almeno il 20% di quelli previsti. Sui pannelli di chiusura potranno essere fissati solo apparecchi di comando e segnalazione (selettori, commutatori, indicatori luminosi, ecc.) appartenenti a circuiti ausiliari o strumenti di misura; apparecchi per il cui collegamento non siano necessari conduttori di sezione superiore a 1,5 mmq., in questo caso, i pannelli dovranno essere apribili a cerniera su un lato verticale e fissati con viti sull'altro. Con tutti i pannelli inseriti, non dovrà essere possibile il contatto con le parti in tensione; il fronte del quadro dovrà presentare un grado di protezione non inferiore a IP 20.

- porte anteriori in lamiera di acciaio saldata ribordata ed irrigidita, e protetta con lo stesso trattamento superficiale sopra descritto. A seconda di quanto indicato sull'elenco prezzi, le porte saranno di tipo cieco o con vetro temperato. Esse dovranno comunque essere dotate di maniglie in materiale isolante e di serrature con chiavi. In generale, oltre a quanto sopra specificato, tutte le parti in acciaio dovranno essere accuratamente verniciate a forno con smalti a base di resine epossidiche, previo trattamento protettivo (sgrassatura, fosfatazione e due mani di antiruggine). Le parti non verniciate, ed in particolare la bulloneria, dovranno viceversa essere state sottoposte a trattamenti di protezione superficiali (zincatura, zincocromatura, ecc.). I cablaggi dei circuiti ausiliari dovranno essere eseguiti con conduttori flessibili isolati in PVC (cavo N07V-K) aventi sezioni non inferiori a 2,5 mmq., dotati di capicorda a compressione isolati e di collari di identificazione. Essi verranno disposti in maniera ordinata e, per quanto possibile, simmetrica entro canalette in PVC munite di coperchio e ampiamente dimensionate. Le canalette dovranno essere fissate al pannello di fondo mediante viti autofilettanti, o con dado, o rivetti. Non è ammesso l'impiego di canalette autoadesive. I conduttori per il collegamento degli eventuali apparecchi montati su pannelli di chiusura frontali dovranno essere raccolti in fasci, protetti con guaina o spirale in plastica ed avere lunghezza sufficiente ad evitare sollecitazioni di trazioni o strappi a pannello completamente aperto. Tutti i conduttori di neutro e di protezione o di terra saranno chiaramente contraddistinti fra loro e dagli altri conduttori per mezzo di colorazioni diverse (blu chiaro per il neutro e giallo-verde per i conduttori di terra). Tutti i conduttori in arrivo e/o in partenza dal quadro e di sezione minore o uguale a 25 mmq. dovranno essere attestati su morsetti di adeguata sezione di tipo isolato, componibili, montati su guida profilata unificata e numerati o contrassegnati; quelli aventi sezioni superiore a 25 mmq. saranno provvisti di adatto capicorda a compressione e collegati direttamente agli interruttori ed ancorati all'intelaiatura per non sollecitare gli interruttori stessi.

Tutti i conduttori di terra o di protezione in arrivo e/o in partenza dovranno essere attestati su una sbarra di terra di rame. I conduttori dovranno essere collegati singolarmente mediante viti con dado e capicorda ad occhiello. Tutte le parti metalliche del quadro dovranno essere collegate a terra. Il collegamento di quelle mobili o asportabili sarà eseguito con cavo flessibile (cavo N07V.K) di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione non inferiore a 16 mmq., muniti alle

estremità di capicorda a compressione di tipo ad occhiello. Sui pannelli frontali dovranno essere riportate tutte le scritte necessarie ad individuare chiaramente i vari apparecchi di comando, manovra, segnalazione, ecc..

#### Piccoli quadri elettrici di distribuzione locale

I quadri dovranno essere di tipo sporgente o ad incasso, adatti all'installazione all'interno a parete, o a pavimento a seconda delle dimensioni, nella posizione indicata dal progetto esecutivo.

Essi saranno rispondenti alle prescrizioni di legge, nonché conformi alla norma CEI 17 -13/1 fasc.1433 (norma europea EN 60439-1) e costituiti da:

- un contenitore in materiale termoplastico autoestinguente completo di cassetta per l'incasso a parete. Per consentire l'ingresso dei cavi il contenitore è dotato, sui lati inferiore e superiore, di fori pretranciati;
- intelaiatura per consentire il fissaggio degli apparecchi alle guide profilate DIN di tipo unificato, in lamiera zincata e passivata, che consente la regolazione in profondità degli apparecchi;
- pannello di chiusura frontale in materiale termoplastico autoestinguente, dotato di finestre che consentono di affacciare la parte anteriore degli apparecchi fissati sulle guide.

Tutti i materiali isolanti impiegati nell'esecuzione dei quadri saranno di tipo incombustibile o non propagante la fiamma.

L'esecuzione dovrà essere conforme alle prescrizioni seguenti:

- i cablaggi dei circuiti ausiliari dovranno essere eseguiti con conduttori flessibili isolati in PVC (cavo N07V-K) aventi sezioni non inferiori a 2,5 mmq;
- tutti i conduttori di neutro e di protezione o di terra saranno chiaramente contraddistinti fra loro e dagli altri conduttori per mezzo di colorazioni diverse (blu chiaro per il neutro e giallo-verde per i conduttori di terra);
- tutti i conduttori di terra o di protezione in arrivo e/o in partenza dovranno essere attestati su un morsetto avente funzione di collettore equipotenziale di terra;
- sui pannelli frontali verranno riportate, su targhette autoadesive, tutte le scritte necessarie ad individuare chiaramente i vari apparecchi di comando, manovra, segnalazione, ecc..

#### Verifiche dell'impianto

##### *Generalità*

Le verifiche dell'impianto elettrico sono condotte secondo le indicazioni del capitolo 61 della norma CEI 64-8:

- art. 611. Esame a vista;
- art. 612. Prove.

In linea generale le operazioni di collaudo di un impianto elettrico possono così articolarsi:

- 1) esame a vista
- 3) rilievi strumentali;
- 4) calcoli di controllo.

Le verifiche debbono essere eseguite anche nei casi di trasformazioni, ampliamenti e/o interventi che hanno alterato le caratteristiche originarie.

#### Esame a vista

L'esame a vista (Norma CEI 64-8), eseguito con l'impianto fuori tensione, ha lo scopo di accertare la corretta esecuzione dell'impianto prima della prova. L'esame a vista dell'impianto elettrico è condotto sulla base del progetto ed ha lo scopo di verificare che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme vigenti; l'esame può essere eseguito sia durante la realizzazione dell'impianto o alle fine dei lavori.

L'esame a vista dell'impianto comprende i seguenti controlli relativi a:

- analisi del progetto;
- verifica qualitativa dei componenti dell'impianto.;
- verifica quantitativa dei componenti dell'impianto;
- controllo della sfilabilità dei cavi e delle dimensioni dei tubi e dei condotti;
- verifica dell'idoneità delle connessioni dei conduttori;
- verifica dei tracciati per le condutture incassate;
- verifica dei gradi di protezione degli involucri;
- controllo preliminare dei collegamenti a terra;
- controllo dei provvedimenti di sicurezza nei servizi igienici;
- controllo dell'idoneità e della funzionalità dei quadri elettrici;

- controllo dell'idoneità, funzionalità e sicurezza degli impianti ausiliari;
- controllo delle sezioni minime dei conduttori e dei colori distintivi;
- verifica per gli apparecchi per il comando e l'arresto di emergenza;
- presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando.

#### Verifica qualitativa e quantitativa

La verifica qualitativa e quantitativa dei componenti dell'impianto ha lo scopo di verificare :

- la rispondenza qualitativa dei materiali ed apparecchiature impiegate siano rispondenti alle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto ed ai dati di progetto, accertando la consistenza quantitativa e il funzionamento;
- la conformità delle indicazioni riportate negli schemi e nei piani d'installazione: individuando l'ubicazione dei principali componenti, la conformità delle linee di distribuzione agli schemi, la conformità dei punti di utilizzazione ai piani d'installazione, l'univocità d'indicazione tra schemi e segnaletica applicata in loco;
- la compatibilità con l'ambiente: accertando che tutti i componenti elettrici siano stati scelti e collocati tenendo conto delle specifiche caratteristiche dell'ambiente e siano tali da non provocare effetti nocivi sugli altri elementi esistenti nell'ambiente;
- accessibilità che deve essere: agevole per tutti i componenti con pannelli di comando, misura, segnalazione manovra; possibile, eventualmente con facili operazioni di rimozione di ostacoli, per i componenti suscettibili di controlli periodici o di interventi manutentivi (scatole, cassette, pozzetti di giunzione o connessione, ecc.).L'accertamento della garanzia di conformità è data dal marchio IMQ (Marchio Italiano di Qualità) o altri marchi equivalenti, in caso contrario l'impresa deve fornire apposita certificazione.

#### Verifica della sfilabilità dei cavi e controllo delle dimensioni dei tubi e dei condotti

La verifica della sfilabilità dei cavi consiste nell'estrarre un cavo dal tratto di tubo protettivo, incassato o a vista, compreso tra due cassette o scatole successive e nell'osservare se questa operazione abbia danneggiato il cavo stesso. La verifica deve essere effettuata preferibilmente sui tratti di tubo non rettilinei e deve essere estesa a tratti di tubo per una lunghezza compresa tra l'1% e il 5% della totale lunghezza dei tubi degli impianti utilizzatori presi in esame; in caso di esito non favorevole, fermo restando l'obbligo per l'installatore di modificare gli impianti, la prova dovrà essere ripetuta su di un numero di impianti utilizzatori doppio rispetto al primo campione scelto; qualora anche la seconda prova fornisse esito sfavorevole la verifica della sfilabilità dovrà essere ripetuta su tutti gli impianti utilizzatori. Il controllo deve verificare che i tubi abbiano diametro interno maggiore di 10 mm e che in generale sia almeno uguale a 1,3 volte il diametro circoscritto al fascio di cavi contenuti entro i tubi. Per le condutture costituite da canalette la superficie interna della sezione retta degli alloggiamenti dei cavi elettrici deve essere almeno uguale al doppio della superficie della sezione retta dei cavi contenuti.

Tabella. 82.1. Dimensioni dei tubi protettivi flessibili e rigidi in PVC

Grandezza a	Tubi flessibili in PVC		Tubi rigidi in PVC	
	Diametro esterno D (mm)	Diametro interno min d (mm)	Diametro esterno D (mm)	Diametro interno min d (mm)
16	16	10,7	16	13,0
20	20	14,1	20	16,9
25	25	18,3	25	21,4
32	32	24,3	32	27,8
40	40	31,2	40	35,4
50	50	39,6	50	44,3
63	63	50,6	63	56,5

#### Verifica dei gradi di protezione degli involucri (protezioni contro i contatti diretti)

La verifica dei gradi di protezione degli involucri ha lo scopo di verificare che tutti i materiali, gli apparecchi e le macchine installati in ambienti speciali (acqua e/o polvere) abbiano grado di protezione adeguato ai fini della sicurezza, della funzionalità e della durata e/o conforme alle prescrizioni del progetto o del capitolato; per la verifica si farà riferimento alla Norme CEI-64.8. e CEI 70-1. Il grado di protezione è indicato con le lettere IP (International Protection) seguite da due cifre indicanti la prima il grado di protezione delle persone contro il contatto con gli elementi in

tensione e la penetrazione dannosa dell'acqua, es. IP 55. Quando una delle due cifre è sostituita da una X (es. IP4X o IPX4), significa che il materiale garantisce soltanto un tipo di protezione. Lo 0 indica nessun grado di protezione., es IP20, indica l'assenza di protezione dalla penetrazione dell'acqua. Sono esclusi dall'esame i componenti installati nei locali bagno e doccia e quelli pertinenti ad impianti AD-FT per locali caldaia e simili. I componenti con grado di protezione inferiore a IP 20 non possono essere installati in ambienti interni ordinari accessibili a personale non addestrato. La norma CEI 70-1 stabilisce inoltre che i gradi di protezione superiori soddisfano i requisiti dei gradi protezione inferiori.

#### Controllo dei collegamenti a terra

Le verifiche dell'impianto di terra sono descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (Norme CEI 64-8 e CEI 11-8), per gli impianti soggetti alla disciplina del D.P.R. n. 547/1955 va effettuata la denuncia degli stessi alle Aziende Unità Sanitarie Locali (AUSL) a mezzo dell'apposito modulo, fornendo gli elementi richiesti e cioè i risultati delle misure della resistenza di terra.

Si devono effettuare le seguenti verifiche:

- identificazione dei conduttori di terra e di protezione (PE) ed equipotenziali (EQ). Ha lo scopo di accertare che l'isolante e i collari siano colore giallo-verde. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;
- misurazione del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati ad una distanza dal suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima nel caso di semplice dispersore a picchetto può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione e il dispersore ausiliario;
- collegamenti: Si deve controllare che tutte le masse (compresi gli apparecchi illuminanti), i poli di terra delle prese a spina e tutte le masse estranee presenti nell'area dell'impianto siano collegate al conduttore di protezione;
- continuità: Bisogna accertarsi della continuità del conduttore di protezione e l'assenza di dispositivi di sezionamento o di comando;
- tracciato e sezionabilità: I conduttori di protezione devono, in linea di massima, seguire il tracciato dei conduttori di fase e dipartirsi dalle scatole di derivazione per consentirne il sezionamento in caso di guasti;
- sezione del conduttore protezione-neutro (PEN): Il controllo a vista dei componenti del dispersore deve essere effettuato in corso d'opera, in caso contrario è consigliabile eseguire dei sondaggi.

#### Controllo dei provvedimenti di sicurezza nei servizi igienici (bagno e doccia)

Il controllo ha lo scopo di accertare l'idoneità delle misure di sicurezza contro eventuali pericoli da contatti diretti e indiretti nei locali da bagno e doccia, considerati a maggiore rischio elettrico.

Nelle varie zone dei locali igienici possono essere installati le seguenti apparecchiature:

Nella zona 0 è vietata l'installazione di qualsiasi componente elettrico;

Nella zona 1 si possono installare soltanto scaldacqua (con marchio IMQ) ed altri utilizzatori fissi alimentati a bassissima tensione di sicurezza con tensione nominale non superiore a 25V e grado di protezione non inferiore a IP X4;

Nella zona 2 si possono installare, oltre agli utilizzatori possibili nella zona 1, anche apparecchi illuminanti fissi, di classe II e grado di protezione non inferiore a IP X4. Sono ammesse le sole condutture di alimentazione degli utilizzatori qui ubicati, che devono avere isolamento equivalente alla classe II in tubi non metallici ed essere incassate, salvo l'ultimo tratto in prossimità dell'utilizzatore che deve essere il più breve possibile. Nessuna limitazione invece prevista per le condutture incassate ad una profondità superiore a 5 cm. Nella zona non è ammessa l'installazione di apparecchi di comando, derivazione o protezione (interruttore, prese, scatole di derivazione, ecc.). Gli infissi metallici a contatto con i ferri d'armatura delle strutture in calcestruzzo armato debbono essere collegati al conduttore equipotenziale;

Nella zona 3 si può realizzare un impianto ordinario con condutture incassate in tubi non metallici aventi isolamento equivalente alla classe II. I componenti elettrici devono avere grado di protezione minimo IP X1.

Tutto ciò premesso vanno controllati:

- collegamenti equipotenziali delle tubazioni. Deve accertarsi il collegamento al morsetto di terra di tutte le tubazioni e delle masse estranee;
- conduttori equipotenziali e mezzi di connessione alle masse estranee;
- prese ed apparecchi di comando. Va verificata la loro assenza fuori dalle zone 0, 1, 2 e l'esistenza di interruttore differenziale;
- apparecchi illuminanti;
- scaldacqua elettrico. Deve essere verificato il marchio (IMQ) e il collegamento breve con cavo munito di guaina se ubicato nella zona 1;
- condutture. Deve essere verificata l'assenza di scatole di derivazione fuori dalle zone 0, 1, 2, e le linee in tubo di materiale isolante  $\leq 5$ cm.

Le condutture ed i componenti incassati ad una profondità superiore a 5 cm vanno considerati fuori dalle zone pericolose.

#### Verifica delle condutture, cavi e connessioni

La verifica ha lo scopo di verificare che nell'esecuzione dell'impianto siano state rispettate le prescrizioni minime riguardo a;

- sezioni minime dei conduttori rispetto alle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto delle norme CEI:

1, 5 mm<sup>2</sup>: cavi unipolari isolati in PVC, posati in tubi o canalette ;

0,5 mm<sup>2</sup> : circuiti di comando, segnalazione e simili, ecc.;

- colori distintivi :

colore giallo-verde per i conduttori di protezione e di collegamento equipotenziali;

colore blu chiaro per il neutro

altri colori (marrone, nero, grigio) per i conduttori di fasi diverse;

- idoneità delle connessioni dei conduttori e degli apparecchi utilizzatori. Devono essere verificati le dimensioni idonee dei morsetti rispetto al conduttore serrato, le scatole di derivazione e le modalità di connessione. Sono vietate le giunzioni fuori scatola o entro i tubi di protezione.

Tabella 83.2. - Caratteristiche fondamentali dei morsetti e sezioni dei conduttori serrabili (Norma CEI 23-21)

Grandezza del morsetto	Conduttori serrabili		Massima forza applicabile al conduttore in estrazione (N)
	Rigidi flessibili (mm <sup>2</sup> )	Flessibili (mm <sup>2</sup> )	
0	-	1	30
1	1,5	1,5	40
2	2,5	2,5	50
3	4	4	50
4	6	6	60
5	10	6	80
6	16	10	90
7	25	16	100
8	35	25	120

La verifica deve riguardare anche il grado di isolamento dei cavi rispetto alla tensione di esercizio. Per le prese di corrente, incassate o sporgenti, deve essere verificata che la distanza dell'asse geometrico delle spine risulti orizzontale e distante almeno 17,5 cm dal pavimento.

#### Verifica dei dispositivi di sezionamento e di comando

La norma CEI 64-8 distingue quattro fondamentali funzioni dei dispositivi di sezionamento e di comando: sezionamento o interruzione per motivi elettrici, interruzione per motivi non elettrici, comando funzionale e comando di emergenza.

La verifica dei dispositivi di sezionamento lo scopo di accertare la presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando, al fine di consentire di agire in condizioni di sicurezza durante gli interventi di manutenzione elettrica ad altro sugli impianti e macchine.

In questa verifica dovranno essere controllati:

- l'interruttore generale, verificando la sua presenza all'inizio di ogni attività di impianto e la sua idoneità alla funzione di sezionamento;

- gli interruttori divisionali, verificando il loro numero e la loro idoneità alla funzione di sezionamento;
- gli interruttori di macchine installati in prossimità delle macchine pericolose per il pubblico e gli operatori (scale mobili, ascensori, nastri trasportatori, macchine utensili, impianti di lavaggio auto, ecc.).

La verifica dei dispositivi di comando per l'arresto di emergenza ha lo scopo di accertare la possibilità di potere agire sull'alimentazione elettrica per eliminare i pericoli dipendenti dal malfunzionamento di apparecchi, macchine o impianti.

In questa verifica dovranno essere controllati:

- gli interruttori d'emergenza a comando manuale, accertando la loro presenza a portata di mano nei pressi di macchine o apparecchi pericolosi;
- apparecchi d'emergenza telecomandati

Sono oggetto di verifica:

- a) interruttori, prese, quadri, scatole di derivazione, apparecchi illuminanti;
- b) condutture;
- c) involucri protetti;
- d) numero dei poli degli interruttori;
- e) interruttore generale
- f) impianto di messa a terra

Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e della apposizione dei contrassegni di identificazione

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali. Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

Collocazione ottimale dei terminali degli impianti elettrici di comando e di segnalazione

Gli apparecchi elettrici, i quadri generali, le valvole e i rubinetti di arresto delle varie utenze, i regolatori degli impianti di riscaldamento e condizionamento, nonché i campanelli, pulsanti di comando ed i citofoni, devono essere per tipo e posizione planimetrica ed altimetrica, tali da permettere un uso agevole anche da parte della persona su sedia a ruote; devono, inoltre, essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità, mediante l'impiego di piastre o pulsanti fluorescenti, ed essere protetti dal danneggiamento per urto. Gli interruttori inoltre devono essere azionabili con leggere pressioni e preferibilmente del tipo a tasto largo rispetto a quelli normali, per facilitare i portatori di handicap.

Le indicazioni contenute nel D.M. n. 236/1989 consigliano che i terminali degli impianti siano collocati ad un'altezza compresa tra 40 e 140 cm dal pavimento. In particolare si ha:

- interruttori: altezza tra 60 e 140 cm (consigliata tra 75 e 140 cm);
- campanello e pulsante di comando: altezza tra 40 e 140 cm (consigliata tra 60 e 140 cm) ;
- pulsanti bottoniere ascensori : altezza tra 110 e 140 cm. Altezza consigliata per il pulsante più alto 120 cm;
- prese luce: altezza tra 45 e 115 cm (consigliata tra 60 e 110 cm);
- citofono: altezza tra 110 e 130 cm (consigliata 120 cm);
- telefono: altezza tra 100 e 140 cm (consigliata 120 cm).

I terminali degli impianti elettrici, in tutti gli ambienti, vanno collocati in posizione facilmente percettibile visivamente ed acusticamente.

Prove di verifica e controlli

La prova consiste nell'effettuazione di misure o di altre operazioni per accertare l'efficienza dell'impianto. La misura è accertata mediante idonea strumentazione, le prove possono riguardare:

- prova della continuità dei conduttori di protezione compresi i conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- misura della resistenza dell'isolamento dell'impianto elettrico;
- misura della resistenza d'isolamento dei pavimenti e delle pareti;
- verifica della separazione dei circuiti;

- verifica della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- prova di polarità;
- prova di tensione applicata;
- prove di funzionamento alla tensione nominale;
- verifica della protezione contro gli effetti termici;
- verifica caduta di tensione.

#### Prova della continuità dei conduttori di protezione

La prova della continuità dei conduttori di protezione (Norma CEI 64-8, art. 612.2) consiste nell'accertare la continuità dei conduttori di protezione (PE), del neutro con funzione anche di conduttore di protezione (PEN), dei collegamenti equipotenziali principali (EQP) e supplementari (EQS) e sui conduttori terra (CT).

#### Prova di funzionamento alla tensione nominale

La prova di funzionamento alla tensione nominale (Norma CEI 64-8, art. 612.9) ha lo scopo di verificare che le apparecchiature, i motori con i relativi ausiliari, i comandi ed i blocchi funzionino regolarmente senza difficoltà né anomalie, sia in fase di spunto che di funzionamento gravoso.

Devono essere sottoposti a misure di tensione in ingresso tutti i quadri generali, i quadri principali ed i quadri di zona e di reparto e tutte le macchine con potenza superiore a 10 kVA, gli impianti di illuminazione con lampada scarica sia a catodo caldo che a catodo freddo.

#### Prova d'intervento dei dispositivi di sicurezza e di riserva

La prova d'intervento dei dispositivi di sicurezza e di riserva (Norma CEI 64-8, art. 612.9) ha lo scopo di accertare che i generatori e gli automatismi destinati a garantire l'alimentazione di apparecchi o parti d'impianto destinati alla sicurezza o alla riserva entrino tempestivamente in funzione fornendo valore di tensione, frequenza e forma d'onda conformi alle previsioni di progetto. La prova è di carattere preliminare e serve a verificare la correttezza dell'installazione dei collegamenti.

In particolare l'analisi deve riguardare:

- alimentatori non automatici, verificando i valori di tensione e forma d'onda secondo le previsioni di progetto;
- alimentatori automatici di continuità, verificando i valori di tensione di frequenza e forma d'onda progettuali anche nel periodo transitorio e di commutazione fra rete e alimentazione di sicurezza;
- alimentatori ad interruzione breve, verificando il raggiungimento dei valori nominali di tensione di frequenza e forma d'onda nei limiti e nei tempi stabiliti dal progetto o da specifiche norme tecniche;
- alimentatori ad interruzione lunga, verificando i valori di tensione, di frequenza e forma d'onda conformi al progetto assunti entro 15 secondi dall'alimentazione di rete.

La prova deve essere estesa a tutti i dispositivi di sicurezza e di riserva di sicurezza la cui messa in servizio deve essere provocata automaticamente per mancanza di tensione di rete escludendo i casi in cui occorre procedere a commutazione manuale.

#### Prova d'intervento degli interruttori differenziali

La prova d'intervento degli interruttori differenziali (Norma CEI 64-8, art. 612.6.1 e 612.9) ha lo scopo di accertare il corretto funzionamento degli impianti protetti da interruttori automatici differenziali con l'impianto completo dei principali utilizzatori fissi.

La prova deve essere effettuata provando nel punto campionato una corrente controllata di dispersione pari a  $0,5 I_{\Delta n}$ , il differenziale non deve intervenire. Aumentando la corrente di dispersione fino a  $1,1 I_{\Delta n}$ , il differenziale deve intervenire.

#### Misura della resistenza d'isolamento dell'impianto

La misura della resistenza d'isolamento dell'impianto (Norma CEI 64-8, art. 612.3) ha lo scopo di accertare che la resistenza d'isolamento di ciascun tronco di circuito compresa fra due interruttori sia adeguata ai valori prescritti dalle norme CEI.

La resistenza deve essere misurata ad impianto sezionato tra ogni coppia di conduttori attivi e tra ogni conduttore attivo e la terra.

Gli utilizzatori fissi devono essere sezionati o scollegati. Nei sistemi TN-C il conduttore PEN va considerato come facente parte dell'impianto di terra. Se l'impianto comprende dispositivi elettronici, si esegue solo la misura d'isolamento tra i conduttori attivi collegati insieme e la terra.



#### Misura della resistenza del dispersore

a) dispersore di piccola e media estensione nei sistemi TT:

La misura della resistenza del dispersore (Norma CEI 64-8, art. 612.6.2.) ha lo scopo di accertare che il valore della resistenza di terra sia adeguato alle esigenze d'interruzione delle correnti di guasto a terra.

In particolare l'analisi deve riguardare:

- il dispersore principale scollegato dall'impianto di protezione e dai dispersori ausiliari, accertando che  $RT \leq 50/Ia$ ;

- il dispersore principale collegato dall'impianto di protezione e dai dispersori ausiliari, accertando che  $RT \leq 50/Ia$ ; La resistenza del dispersore può essere misurata con strumenti che utilizzano il metodo voltamperometrico diretto o indiretto con tensione di alimentazione a vuoto di 125÷ 220 V elettricamente separata dalla rete con neutro a terra.

b) dispersore di grandi dimensioni:

La resistenza del dispersore può essere misurata con il metodo del dispersore ausiliario

#### Misura dell'impedenza totale dell'anello di guasto

La misura dell'impedenza totale dell'anello di guasto (norma CEI 64-8, art. 612.6.3.) ha lo scopo di accertare che il valore dell'impedenza dell'anello di guasto sia adeguata alle esigenze d'interruzione della corrente di guasto a terra-

#### Misura della resistenza di corto circuito tra fase e neutro

La misura della resistenza di corto circuito tra fase e neutro e valutazione (per eccesso) della corrente presunta di corto circuito (Norma CEI 64-8) ha lo scopo di accertare che il potere d'interruzione degli apparecchi destinati alla protezione contro il corto circuito non sia sufficiente. La resistenza di corto circuito va misurata all'ingresso dei quadri, a monte dell'interruttore generale tra fase e neutro con il metodo a prelievo controllato di corrente.

#### Misura della caduta di tensione

La misura della caduta di tensione ( $\Delta V$ ), allo studio della norma CEI-64-8, art. 612.11, ha lo scopo di accertare che le cadute di tensione con l'impianto percorso dalle correnti d'impiego siano contenute entro il 4% qualora non sia stato diversamente specificato nel capitolato speciale d'appalto.

Le misure vengono effettuate con voltmetri elettrodinamici o elettronici aventi classe di precisione non inferiore a 1 quando l'impianto è regolarmente in funzione in orario di punta oppure con simulazione di carico equivalente alle condizioni nominali. Tutte le tensioni devono essere misurate contemporaneamente.

83.8.10. Misura dei segnali in uscita alle prese TV La misura dei segnali in uscita alle prese TV, ha lo scopo di accertare che i segnali disponibili siano contenuti entro i limiti e minimi e massimi stabiliti dalle norme CEI.

In particolare l'analisi deve riguardare:

- prese TV vicine all'amplificatore;
- prese TV lontane dall'amplificatore;
- prese TV adiacenti agli impianti centralizzati;
- ad ogni presa TV.

L'accertamento deve effettuarsi su tutte le bande di frequenza distribuite nei periodi di trasmissione del monoscopio in modo da controllare non solamente la presenza del colore e la quantità del segnale, ma anche l'eventuale presenza di riflessioni o distorsioni dell'immagine.

#### Calcoli di controllo Controllo del coefficiente di stipamento

Il controllo del coefficiente di stipamento ha lo scopo di verificare la corretta posa in opera dei cavi, valutando se i parametri rispettano le prescrizioni delle norme CEI 64-8.

L'analisi dovrà riguardare:

- condutture entro tubi incassati sotto intonaco: il diametro interno del tubo deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 10 mm;
- condutture entro tubi a vista: il diametro interno del tubo deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 10 mm;
- condotti circolari: il diametro interno del condotto deve essere almeno 1,8 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 15 mm;

- condutture in canalette, canali e passerelle a sezione non circolare: la superficie interna delle canalette e dei canali deve essere almeno il doppio della superficie retta occupata dal fascio di cavi. I dati di calcolo vanno desunti dalle caratteristiche dimensionali nominali dei tubi e dei cavi elettrici.

Il cerchio e la sezione retta circoscritti ai fasci di cavi contenuti possono essere valutati sperimentalmente.

Controllo del coordinamento fra correnti d'impiego e portate dei conduttori

Il controllo ha lo scopo di verificare il corretto dimensionamento dei conduttori in relazione alle correnti d'impiego alle portate dei conduttori ed i dispositivi di protezione contro i sovraccarichi installati.

L'analisi dovrà riguardare:

- i circuiti terminali di allacciamento di un solo utilizzatore;
- i circuiti dorsali o principali;
- le portate dei conduttori;
- la protezione dei conduttori dal sovraccarico nei casi previsti dalla norma CEI 64-8.

Controllo del coordinamento fra correnti di corto circuito e poteri di interruzione degli apparecchi

Il controllo del coordinamento fra correnti di corto circuito e poteri di interruzione degli apparecchi ha lo scopo di verificare che gli apparecchi installati siano idonei a funzionare ed a sopportare le sollecitazioni termiche e elettrodinamiche che si verificano nel loro punto d'installazione durante un corto circuito.

Generalità sulle condizioni di integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio

Va curata la più razionale integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio e la loro coesistenza con le altre opere ed impianti.

A tale scopo vanno formulate indicazioni generali relative alle condutture nei montanti (sedi, canalizzazioni separate, conduttori di protezione ed altre) o nei locali (distribuzione a pavimento o a parete, altre).

Per la definizione di tali indicazioni si può fare riferimento alla Guida CEI 64-50 ove non diversamente specificato.

È opportuno, in particolare, che prima dell'esecuzione e nel corso dei lavori vengano assegnati agli impianti elettrici spazi adeguati o compatibili con quelli per gli altri impianti tecnici, onde evitare interferenze dannose ai fini dell'installazione e dell'esercizio.

- Impianti di illuminazione. Verifiche illuminotecniche

Le operazioni del collaudo illuminotecnico sono simili a quelle di un impianto elettrico e comprendono:

- esami a vista;
- rilievi strumentali;
- calcoli di controllo.

Esami a vista

L'esame a vista è condotto dal Direttore dei lavori sulla base della documentazione di progetto, dovrà essere verificata la rispondenza degli apparecchi di illuminazione installati, completi di tutti gli accessori, siano rispondenti alle prescrizioni progettuali ed in particolare del capitolato speciale d'appalto.

Impianti di illuminazione interna

Gli impianti di illuminazione interna vengono collaudati eseguendo misure dirette alla determinazione:

- dell'illuminamento medio e dell'uniformità;
- della luminanza nel campo visivo;
- dell'abbagliamento prodotto dall'impianto,
- del contrasto del testo stampato con inchiostro nero su carta bianca.

Misura dell'illuminamento medio e dell'uniformità

Misura dell'illuminamento medio

La misura dell'illuminamento medio ha lo scopo di accertare che i livelli e l'uniformità di illuminamento siano conformi alle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto.

In particolare l'analisi deve riguardare:

a) impianti di illuminazione generale:

illuminamento massimo in lux  $\geq$  dati di progetto

lux max/lux min  $\leq$  dati di progetto;

b) impianti di illuminazione concentrata :

illuminamento medio sul piano interessato  $\geq$  dati di progetto;

c) impianti di illuminazioni esterna :

illuminamento minimo nell'area illuminata lux  $\geq$  dati di progetto

lux max/lux min  $\leq$  4 (se il progetto non prevede condizioni più gravose).

La misura dell'illuminamento artificiale va eseguita in assenza totale di luce naturale; durante il giorno è perciò essenziale oscurare gli infissi con elementi in vetro.

L'illuminamento viene misurato mediante un reticolo, costruito in funzione dell'indice del locale ed eseguendo la misura al centro di ogni maglia. La misurazione è eseguita mediante un luxmetro con precisione non inferiore a 5% posto in posizione orizzontale a 85-90 cm dal pavimento per attività da svolgere in piedi e all'altezza del compito visivo nel posto di lavoro, solitamente 75 cm. La cellula deve essere disposta perpendicolare alla direzione del flusso luminoso e la lettura deve essere effettuata a cellula ferma.

Tabella 83.1 - Valori di illuminamento raccomandati

Compito visivo	Ambiente	Illuminamento (Lux)
Visione generale	Scale, corridoi	70 - 100
Lavori manuali grossolani	Magazzini	100 - 200
Lettura, scrittura	Uffici	200 - 400
Studio e lavori impegnativi	Scuole	300 - 500
Disegno e lavori di precisione	Uffici tecnici, laboratori	oltre 500

Misura di luminanza nel campo visivo

La luminanza è misurata con il luminanzometro fissato su supporto orientabile e regolabile in altezza, sulle superfici, l'angolo di apertura dello strumento è solitamente  $\leq 1^\circ$ . Lo strumento deve puntato nella direzione di osservazione dell'utente durante l'attività lavorativa, eseguendo le misure :

- del compito visivo;
- dello sfondo che contiene il compito visivo;
- delle zone periferiche circostanti al compito visivo;
- verticali più lontane poste di fronte all'osservatore.

Abbagliamento

Il grado di abbagliamento (o indice di abbagliamento) è un parametro di tipo convenzionale per la valutazione dell'effetto provocato all'osservatore.

L'abbagliamento può essere valutato mediante appositi diagrammi relativi ad ogni apparecchio che forniscono la luminanza limite di abbagliamento al variare dell'angolo visivo da  $45^\circ$  a  $85^\circ$ , riferito ad ogni classe di qualità in corrispondenza al livello di illuminamento previsto. Il controllo dell'abbagliamento è eseguito sulla base della relazione geometrica tra l'apparecchio ed l'osservatore rivolto verso lo stesso.

Tabella 83.2. - Classi di qualità per la limitazione dell'abbagliamento

Tipo di compito o attività	Grado di abbagliamento	Classe di qualità
Compiti visivi molto difficoltosi	1,15	A

Compiti visivi che richiedono prestazioni visive elevate	1,5	B
Compiti visivi che richiedono prestazioni visive normali	1,85	C
Compiti visivi che richiedono prestazioni visive modeste	2,2	D
Per interni dove le persone non sono confinate in una posizione di lavoro precisa, ma si spostano da un posto all'altro esplicando compiti che richiedono prestazioni visive modeste	2,5	E

(Fonte : Cataliotti V. – Morana G., Impianti elettrici di illuminazione, Dario Flaccovio, Palermo 1998)

#### Misura del contrasto

Un importante fattore da controllare, in fase di verifica dell'impianto, è la resa del contrasto che può definirsi la valutazione dell'aspetto di due zone del campo visive viste simultaneamente.

Tabella 83.3. - Classi di qualità per la resa del contrasto (CIE, Publication, n. 29.2, 1986)

Classi di qualità per la resa del contrasto	CRF.R	Aree di applicazione per la lettura e scrittura
I	$\geq 1,00$	Interni ove si usano prevalentemente materiali lucidi, per esempio: sale per composizione tipografica
II	$\geq 0,85$	Materiali lucidi usati saltuariamente, per esempio: uffici e scuole normali
III	$\geq 0,70$	Interni dove i materiali sono normalmente diffondenti, per esempio: scuole e certi tipi di uffici

#### Impianti di illuminazione esterna

La verifica degli impianti di illuminazione esterna è basata su misure relative alla determinazione:

- illuminamento medio;
  - abbagliamento prodotto.
- sulla carreggiata stradale

La misura della luminanza sulla carreggiata, secondo le raccomandazioni CIE, devono essere eseguito ai nodi un reticolo avente le seguenti prescrizioni:

- senso longitudinale, maglia con lato non superiore ad un 1/3 dell'interdistanza tra i centri luminosi;
- senso trasversale,, minimo due punti per ogni corsia di marcia. La misura della luminanza è eseguita con un luminanzometro posto ad un'altezza di cm 150 dalla carreggiata e con inclinazione di 1° al di sotto dell'orizzontale; l'illuminamento è misurato con un luxmetro in questo caso dotato di cupola diffondente.

#### Misura del colore della luce

La misura del colore della luce incidente l'area di gioco viene effettuata posizionando un colorimetro nei centri dei quattro quadranti in cui può suddividersi l'area di gioco, ad un'altezza di cm 150 dal suolo.

- Impianti di antieffrazione ed antintrusione

#### Norme di riferimento

Gli impianti di allarme dovranno essere realizzati a regola d'arte in rispondenza alla Legge 1° marzo 1968 n. 186. Si considerano a regola d'arte gli impianti di allarme realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:

CEI 12-13 - Apparecchi elettronici e loro accessori collegati alla rete per uso domestico o analogo uso generale. Norme di sicurezza.

CEI 79-2 - Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature.

CEI 79-3 - Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione.

Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione.

CEI 79-4- Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per il controllo degli accessi.

CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata a 1.500 V in corrente continua.

CEI 64-9 - Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale e similare.

CEI 64-10 - Impianti elettrici nei luoghi di spettacolo o di intrattenimento.

CEI 64-2 - Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.

CEI S/423: Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione.

CEI 103-1 - Impianti telefonici interni.

CEI 64-50=UNI 9620: Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.

Inoltre vanno rispettate le disposizioni della legge n. 818/1984 per quanto applicabili.