

Ente attuatore:



Reggio Emilia
città
delle persone



FONDAZIONE
I TEATRI
REGGIO EMILIA

COMUNE DI REGGIO EMILIA

Teatro Municipale "R.Valli"

**Opere di restauro lapideo, abbattimento barriere
architettoniche, acquisto attrezzature
C.U.P. J89F24000340002**

Progetti relativi a interventi per spese d'investimento nel settore dello spettacolo L.R. 13/99

progettista architettonico: Mauro Severi			
			
Architetto			
42121 Reggio Emilia			
via L.Sani 13			
tel. 0522.557777			
studio@severiarchitetti.it			
collaboratore: Giancarlo Grassi			
Architetto			
coordinatore sicurezza: Stefano Freschi		elaborato: CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO	
Ingegnere			
Fondazione I Teatri			
Responsabile del procedimento Francesca Ruozzi			
Architetto			
Comune di Reggio Emilia			
		data: 07/2024	
			

Aggiornato con:

- *D.lgs. 36/202023*
- *D.P.R. 207/2010 in vigore in via transitoria ai sensi degli artt. 216 e 217 D.lgs. 50/2016*
- *D.lgs. 50/2016*
- *D.lgs. 56/2017 "Correttivo"*
- *D.L. 32/2019*
- *D.M. 49/2018*
- *Modifiche artt. 1 e 4 per MEPA Consip*

SOMMARIO

SOMMARIO	2
PARTE AMMINISTRATIVA	8
CAPO 1 – OGGETTO E NATURA DELL’APPALTO	8
ART. 1. DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE	8
ART. 2. AMMONTARE DELL’APPALTO E CATEGORIE DEI LAVORI.....	8
ART. 3. FORMA DEL CONTRATTO	12
ART. 4. OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE, LEGGI E REGOLAMENTI	14
ART. 5. SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE A CARICO DELL’APPALTATORE	15
CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE	16
ART. 6. INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE D’APPALTO	16
ART. 7. DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L’APPALTO	16
ART. 8. DOMICILIO E RAPPRESENTANTE DELL’APPALTATORE	17
ART. 9. NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI, L’ESECUZIONE	17
CAPO 3 – TERMINI PER L’ESECUZIONE	17
ART. 10. CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI.....	17
ART. 11. TEMPO UTILE PER DARE COMPIUTI GLI INTERVENTI – PENALITÀ IN CASO DI RITARDO	19
ART. 12. PROROGHE.....	20
ART. 13. SOSPENSIONE DI LAVORAZIONI PER PERICOLO GRAVE ED IMMEDIATO O PER MANCANZA DEI REQUISITI MINIMI DI SICUREZZA	20
ART. 14. SOSPENSIONI E RIPRESE DEI LAVORI	20
ART. 15. PENALI IN CASO DI RITARDO	21
ART. 16. PROGRAMMA DEI LAVORI.....	22
CAPO 4 – CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI	22
ART. 17. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI	22
<i>Lavori a Corpo</i>	22
<i>Valutazione dei Manufatti e dei Materiali a Pie’ d’Opera.....</i>	23
CAPO 5 – DISCIPLINA ECONOMICA	23
ART. 18. ANTICIPAZIONE, PAGAMENTI IN ACCONTO E A SALDO	23
ART. 19. MODALITÀ DI PAGAMENTO E DI RISCOSSIONE – TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI	26
ART. 20. PAGAMENTI SUBAPPALTATORI E SUBCONTRAENTI.....	26
ART. 21. RITARDI NEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO	27
ART. 22. RITARDI NEL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO	27
ART. 23. REVISIONE PREZZI ED ADEGUAMENTO DEL CORRISPETTIVO	28
ART. 24. CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI	28
CAPO 6 – CAUZIONI E GARANZIE	28
ART. 25. CAUZIONI, GARANZIE	28
ART. 26. POLIZZA CONTRACTORS ALL RISKS	29
ART. 27. VARIAZIONE DEI LAVORI	30
ART. 28. DETERMINAZIONE NUOVI PREZZI	30
ART. 29. INVARIABILITA' DEI PREZZI	31
ART. 30. DIFETTI DI COSTRUZIONE	31
ART. 31. DANNI PER CAUSE DI FORZA MAGGIORE	31
CAPO 8 – DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	32
ART. 32. ADEMPIMENTI PRELIMINARI IN MATERIA DI SICUREZZA	32
ART. 33. NORME DI SICUREZZA GENERALI	33
ART. 34. PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO.....	34
ART. 35. MODIFICHE ED INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO	34

ART. 36.	PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA.....	35
ART. 37.	OSSERVANZA ED ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA.....	35
CAPO 9 – DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO.....		36
ART. 38.	SUBAPPALTO-SUBCONTRATTI	36
CAPO 10 – CONTROVERSIE, MANODOPERA ED ESECUZIONI D’UFFICIO		37
ART. 39.	ACCORDO BONARIO.....	37
ART. 40.	DEFINIZIONE CONTROVERSIE.....	38
ART. 41.	RISERVE DELL'APPALTATORE	38
ART. 42.	CONTESTAZIONI TECNICHE IN CORSO D'OPERA E ORDINI DELL'AMMINISTRAZIONE COMMITTENTE	38
ART. 43.	RISOLUZIONE DEL CONTRATTO – ESECUZIONE D’UFFICIO DEI LAVORI	39
ART. 44.	EVENTUALE SOPRAVVENUTA INEFFICACIA DEL CONTRATTO	41
CAPO 11 – DISPOSIZIONI PER L’ULTIMAZIONE LAVORI		41
ART. 45.	ULTIMAZIONE DEI LAVORI.....	41
ART. 46.	CONSEGNA DELLE CERTICAZIONI E DELLE DICHIARAZIONI DI CONFORMITA’ DEGLI IMPIANTI	41
ART. 47.	MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO	41
ART. 48.	PRESA IN CONSEGNA ANTICIPATA DELL’OPERA	42
ART. 49.	COLLAUDO IN CORSO D'OPERA.....	42
ART. 50.	CONTO FINALE E COLLAUDO/CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE	42
ART. 51.	PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI	45
CAPO 12 – NORME FINALI.....		45
ART. 52.	ONERI A CARICO DELL’AMMINISTRAZIONE AGGIUDICATRICE	45
ART. 53.	ONERI ED OBBLIGHI GENERALI A CARICO DELL’APPALTATORE	45
ART. 54.	OBBLIGHI DELL'APPALTATORE IN MATERIA DI RISPETTO DELLE NORME DI SICUREZZA SUI LUOGHI DI LAVORO E DI TUTELA DEI LAVORATORI	54
ART. 55.	OBBLIGHI IN MATERIA DI SICUREZZA PREORDINATI ALL’INIZIO DEL LAVORI	54
ART. 56.	OBBLIGHI IN MATERIA DI SICUREZZA RELATIVAMENTE AI LAVORATORI DIPENDENTI	55
ART. 57.	OBBLIGHI IN MATERIA DI SICUREZZA RELATIVAMENTE ALLA PRESENZA DI SUBAPPALTATORI SUI LUOGHI DI LAVORO	55
ART. 58.	MISURE ORGANIZZATIVE E ONERI DIVERSI A CARICO DELL’APPALTATORE DA DIMOSTRARE PRIMA DELL’INIZIO DEI LAVORI E ISCRIZIONI ALLE CASSE EDILI	55
ART. 59.	ADEMPIMENTI DI LEGGE NEI CONFRONTI DEI LAVORATORI.....	56
ART. 60.	PERSONALE DELL'APPALTATORE - DISCIPLINA DEI CANTIERI	56
ART. 61.	PROPRIETA’ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE	57
ART. 62.	UTILIZZO DI MATERIALI RECUPERATI O RICICLATI	57
ART. 63.	SCAVI E TERRE E ROCCE DA SCAVO	58
ART. 64.	BONIFICHE ORDIGNI BELLICI ED ESPLOSIVI	59
ART. 65.	RISPETTO AMBIENTALE	60
ART. 66.	CUSTODIA DEI CANTIERI.....	61
ART. 67.	CARTELLO DI CANTIERE	61
ART. 68.	RIFERIMENTO NORMATIVO	61
PARTE TECNICA.....		62
ART. 69.	MATERIALI E PRODOTTI	62
ART. 70.	ACQUA, CALCE, CEMENTI E AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO	62
ART. 71.	MATERIALI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE	63
ART. 72.	ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO	63
ART. 73.	ARMATURE PER CALCESTRUZZO.....	64
ART. 74.	PRODOTTI A BASE DI LEGNO	64
ART. 75.	PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE	64
ART. 76.	PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE	65
	<i>Le piastrelle di ceramica.....</i>	<i>65</i>
	<i>I prodotti di calcestruzzo</i>	<i>67</i>
	<i>I prodotti di pietre naturali.....</i>	<i>68</i>

ART. 77.	PRODOTTI PER COPERTURE DISCONTINUE (A FALDA).....	69
	<i>Le lastre di metallo.....</i>	69
	<i>Prodotti per impermeabilizzazioni e per coperture piane.....</i>	69
	<i>Le membrane per coperture.....</i>	70
ART. 78.	PRODOTTI DI VETRO	73
	<i>I vetri piani grezzi</i>	73
	<i>I vetri piani lucidi tirati</i>	73
	<i>I vetri piani trasparenti float</i>	74
	<i>I vetri piani temperati.....</i>	74
	<i>I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera)</i>	74
	<i>I vetri piani stratificati</i>	74
ART. 79.	PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)	75
	<i>Sigillanti.....</i>	75
	<i>Adesivi</i>	76
	<i>Geotessili</i>	76
ART. 80.	INFISSI	77
	<i>Luci fisse</i>	77
	<i>Serramenti interni ed esterni.....</i>	78
ART. 81.	PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI	85
	<i>Prodotti rigidi</i>	85
	<i>Prodotti flessibili.....</i>	86
	<i>Prodotti fluidi od in pasta.....</i>	86
	<i>Prodotti per isolamento termico</i>	88
	<i>Materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate</i>	90
	<i>Materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera.....</i>	90
	<i>Caratteristiche di idoneità.....</i>	91
ART. 82.	PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE	91
	<i>Prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari</i>	91
	<i>Prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate</i>	92
	<i>Prodotti a base di cartongesso.....</i>	92
ART. 83.	SCAVI IN GENERE.....	92
ART. 84.	SCAVI DI SBANCAMENTO.....	92
ART. 85.	SCAVI DI FONDAZIONE OD IN TRINCEA	93
ART. 86.	RILEVATI E RINTERRI.....	94
ART. 87.	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	94
ART. 88.	IMPASTI DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO	95
	<i>Controlli sul conglomerato cementizio.....</i>	96
	<i>Norme di esecuzione per il cemento armato normale</i>	96
ART. 89.	STRUTTURE IN ACCIAIO	97
	<i>Collaudo tecnologico dei materiali.....</i>	97
	<i>Controlli in corso di lavorazione</i>	98
	<i>Montaggio.....</i>	98
	<i>Prove di carico e collaudo statico</i>	99
ART. 90.	STRUTTURE LIGNEE	99
	<i>Legno massiccio.....</i>	99
	<i>Legno lamellare incollato</i>	99
	<i>Elementi di collegamento meccanici</i>	100
	<i>Disposizioni costruttive e controllo dell'esecuzione.....</i>	100
ART. 91.	STRUTTURA XLAM	102
	<i>Caratteristiche costruttive.....</i>	102
	<i>Caratteristiche dimensionali</i>	103
	<i>Modalità di imballaggio e trasporto</i>	104
	<i>Impiego</i>	104
	<i>Tenuta all'aria e alla pioggia.....</i>	105
	<i>Attacco a terra</i>	106
	<i>Disposizioni costruttive e controllo dell'esecuzione.....</i>	106
	<i>Controlli</i>	108

<i>Controllo sulla produzione e sull'esecuzione</i>	109
<i>Controllo della struttura dopo il suo completamento</i>	109
<i>Forniture e Documentazione di accompagnamento</i>	110
ART. 92. MANTO DI COPERTURA	111
ART. 93. OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE	114
<i>Categorie di impermeabilizzazioni</i>	114
<i>Materiali</i>	114
<i>Compiti del Direttore dei lavori</i>	123
ART. 94. ISOLAMENTO A CAPPOTTO E ALTRI ISOLAMENTI.....	124
ART. 95. SISTEMI DI RIVESTIMENTO	138
<i>Sistemi realizzati con prodotti rigidi</i>	138
<i>Sistemi realizzati con prodotti flessibili</i>	139
<i>Sistemi realizzati con prodotti fluidi</i>	140
<i>Compiti del Direttore dei lavori</i>	141
ART. 96. VETRATE E SERRAMENTI	141
<i>Materiali</i>	141
<i>Posa dei Serramenti</i>	142
<i>Compiti della Direzione Lavori</i>	144
ART. 97. COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA.....	144
<i>Apparecchi Sanitari</i>	144
<i>Rubinetti sanitari</i>	145
<i>Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici)</i>	146
<i>Tubi di raccordo rigidi e flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria)</i>	146
<i>Rubinetti a passo rapido, flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi)</i>	146
<i>Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi)</i>	147
<i>Tubazioni e raccordi</i>	147
<i>Valvolame, valvole di non ritorno, pompe</i>	148
<i>Apparecchi per produzione acqua calda</i>	148
<i>Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua</i>	148
ART. 98. ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA	148
<i>Materiali</i>	149
<i>Compiti della Direzione dei lavori</i>	151
ART. 99. IMPIANTI DI SCARICO ACQUE USATE	151
<i>Materiali</i>	152
<i>Materiali per la realizzazione degli impianti</i>	153
<i>Legislazione in materia</i>	155
<i>Tipologie di scarico</i>	155
<i>Caratteristiche ammissibili per le acque di scarico</i>	156
<i>Requisiti degli impianti di trattamento</i>	156
<i>Tipologie di impianto</i>	156
<i>Caratteristiche dei componenti</i>	157
<i>Collocazione degli impianti</i>	157
<i>Compiti della direzione dei lavori durante l'esecuzione</i>	157
<i>Collaudi</i>	158
<i>Compiti della direzione dei lavori</i>	158
ART. 100. IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE	159
<i>Materiali</i>	160
<i>Materiali per l'impianto</i>	160
<i>Compiti della Direzione dei lavori</i>	160
ART. 101. IMPIANTO DI TERRA	161
<i>Caratteristiche tecniche degli impianti e dei componenti</i>	162
ART. 102. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO	162
<i>Sistemi di riscaldamento</i>	163
<i>Componenti degli impianti di riscaldamento</i>	163
<i>Generatori di calore</i>	163
<i>Generatori d'aria calda a scambio diretto</i>	165
<i>Generatori di calore a scambio termico</i>	165

<i>Circolazione del fluido termovettore</i>	<i>165</i>
<i>Rete di tubazioni di distribuzione</i>	<i>166</i>
<i>Apparecchi utilizzatori.....</i>	<i>167</i>
<i>Regolazione automatica.....</i>	<i>169</i>
<i>Alimentazione dell'impianto.....</i>	<i>169</i>
<i>Scarico dell'impianto</i>	<i>170</i>
<i>Quadro e collegamenti elettrici.....</i>	<i>170</i>
<i>Compiti del direttore dei lavori.....</i>	<i>170</i>
ART. 103. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE.....	171
<i>Sistemi di climatizzazione.....</i>	<i>171</i>
<i>Componenti degli impianti di climatizzazione.....</i>	<i>172</i>
<i>Gruppi frigoriferi.....</i>	<i>173</i>
<i>Raffreddamento del gruppo frigorifero.....</i>	<i>174</i>
<i>Circolazione dei fluidi</i>	<i>174</i>
<i>Distribuzione dei fluidi termovettori.....</i>	<i>175</i>
<i>Apparecchi per la climatizzazione</i>	<i>176</i>
<i>Espansione dell'acqua nell'impianto</i>	<i>177</i>
<i>Regolazioni automatiche.....</i>	<i>177</i>
<i>Alimentazione e scarico dell'impianto.....</i>	<i>178</i>
<i>Compiti del direttore dei lavori.....</i>	<i>178</i>

Ai fini del presente Capitolato Speciale d'appalto s'intendono:

- per D.lgs. 50/2016, il Decreto Legislativo 18.04.2016 n. 50 "Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture", così come modificato e integrato dal D.lgs. 56/2017, il Decreto Legislativo 19 aprile 2017, n. 56 "Disposizioni integrative e correttive al Decreto Legislativo 18.04.2016 n. 50";
- per D.P.R. 207/2010, il "Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.lgs. 163/2006", in parte rimasto in vigore in via transitoria ai sensi degli artt. 216 e 217 D.lgs. 50/2016;
- per Capitolato Generale, il "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici" approvato con Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 19.04.2000 n. 145, limitatamente agli articoli non abrogati;
- Legge n. 2248 del 1865 (Legge 20 marzo 1865 n. 2248, allegato F) limitatamente agli articoli non abrogati;
- Regio Decreto n. 2440/1923 per le parti in vigore;
- Regio Decreto n. 827/1924 per le parti in vigore;
- D.lgs. n. 81/2008 (Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 "Attuazione dell'art.1 della Legge 08/08/2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"), e successive modifiche e integrazioni;
- D.M. 123/2004 (Decreto del Ministero delle Attività produttive del 12 marzo 2004 n. 123 "Schemi di polizza tipo per le garanzie fideiussorie e le coperture assicurative previste"
- Legge 136/2010 ("Piano straordinario contro le mafie, nonché delega al Governo in materia di normativa antimafia.").
- D.lgs. 159/2011 "Codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, nonché nuove disposizioni in materia di documentazione antimafia, a norma degli articoli 1 e 2 della Legge 136/2010"
- Legge 180/2011 "Norme per la tutela della libertà d'impresa. Statuto delle imprese.

Per quanto attiene il contenuto e le normative contenute nella parte abrogata del DPR 207/2010 ma che, ad oggi, non trova alcuna rispondenza e/o alternativa nel D.lgs. 50/2016, si intendono qui richiamati per analogia e si applicano esclusivamente per garantire la corretta e completa esecuzione delle opere oggetto dell'appalto.

PARTE AMMINISTRATIVA

CAPO 1 – OGGETTO E NATURA DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutti i lavori e le forniture necessarie per realizzare opere di migliorie e adeguamento normativo sul Teatro Municipale "R. Valli" di Reggio Emilia. I lavori suddivisi in tre specifici capitoli di intervento: 1) Opere di restauro lapideo 2) Abbattimento barriere architettoniche, 3) Fornitura attrezzature di scena. Il Codice identificativo della gara (CIG) relativo all'intervento è.....e il Codice Unico di Progetto (CUP) dell'intervento è J82C17000170001.

ART. 1. DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

Il progetto mira ad una migliore conservazione e valorizzazione dell'edificio del Teatro Municipale, inteso sia come edificio di enorme valore storico e artistico, che come grande "macchina" da spettacolo. Le opere dei tre capitoli ai settori della conservazione e del restauro, dell'abbattimento delle barriere architettoniche e della manutenzione-innovazione tecnologica di scena.

Le opere sono sinteticamente: 1) Opere di restauro lapideo: consiste nel restauro e messa in sicurezza di sette statue che ornano la facciata. Si tratta di quelle che presentano maggiori condizioni di degrado e rischio di caduta su zona di pubblico passaggio. Alcune di queste statue (5) verranno sostituite con copie e gli originali saranno ricoverati all'interno. 2) Abbattimento barriere architettoniche: consiste nella realizzazione di una rampa esterna per l'accesso dei disabili al portico, una seconda rampa amovibile per l'ingresso artisti sul lato ovest, l'installazione di un servoscala per la scala ingresso artisti e la creazione di un bagno a norma per portatori di handicap nella zona dei camerini. 3) Fornitura di motori elettrici a catena per i tiri in alto delle scenografie e delle americane luci collocate nella graticcia del teatro.

L'opera dovrà essere eseguita in conformità alle caratteristiche descritte negli elaborati progettuali, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori.

L'Amministrazione si riserva l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti che riterrà opportune nell'interesse della buona riuscita e della economia dei lavori, senza che l'appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie, ai sensi dell'art.8 del D.M. 49/2018.

ART. 2. AMMONTARE DELL'APPALTO E CATEGORIE DEI LAVORI

1. L'importo dei lavori, al netto dell'IVA di legge, posti a base dell'affidamento è definito come segue:

CAP. 1 restauro statue

Importo lavori soggetti a ribasso d'asta. Al netto dell'IVA di legge.	€ 245.167,60
Oneri per la Sicurezza dovuti all'impresa per l'adeguamento alle disposizioni del piano di sicurezza D.lgs.81/2008, come da computo	€ 7.611,48

metrico estimativo specifico per garantire la sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta. Al netto dell'IVA di legge.	
Totale lavori a base d'asta (al netto dell'IVA di legge)	€ 252.869,57

2. CATEGORIA DEI LAVORI

L'appalto prevede l'affidamento di lavori rientranti nella categoria OS2 I cl. dell'importo di **€ 245.167,60** (al netto dell'IVA di legge) oltre ad **€ 7.611,48** (al netto dell'IVA di legge) per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso.

- Gli operatori economici partecipanti alla gara d'appalto dovranno indicare espressamente nella propria offerta i propri costi della manodopera e gli oneri aziendali concernenti l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro ad esclusione delle forniture senza posa in opera così come richiesto dall'art. 95, comma 10, del d.lgs.50/2016 e s.m.i. per la verifica di congruità dell'offerta

CAP. 2 Abbattimento barriere architettoniche

Importo lavori soggetti a ribasso d'asta. Al netto dell'IVA di legge.	€ 79.954,45
Oneri per la Sicurezza dovuti all'impresa per l'adeguamento alle disposizioni del piano di sicurezza D.lgs.81/2008, come da computo metrico estimativo specifico per garantire la sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta. Al netto dell'IVA di legge.	€ 4.083,90
Totale lavori a base d'asta (al netto dell'IVA di legge)	€ 84.038,35

4. CATEGORIA DEI LAVORI

L'appalto prevede l'affidamento di lavori rientranti nella categoria OG2 I cl. dell'importo di **€ 79.954,45** (al netto dell'IVA di legge) oltre ad **€ 4.083,90** (al netto dell'IVA di legge) per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso.

- Gli operatori economici partecipanti alla gara d'appalto dovranno indicare espressamente nella propria offerta i propri costi della manodopera e gli oneri aziendali concernenti l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro ad esclusione delle forniture senza posa in opera così come richiesto dall'art. 95, comma 10, del d.lgs.50/2016 e s.m.i. per la verifica di congruità dell'offerta

CAP. 3 Fornitura motori a catena

Importo lavori soggetti a ribasso d'asta. Al netto dell'IVA di legge.	€ 152.500,00
Totale lavori a base d'asta (al netto dell'IVA di legge)	€ 152.500,00

6. QUALIFICAZIONE DELL'APPALTATORE

L'impresa appaltatrice dovrà essere in possesso delle qualificazioni rilasciate dalla camera di commercio industria e artigianato, come riscontrabile nella visura camerale dell'impresa stessa. Nella fattispecie: edifici in legno aventi caratteristiche coerenti con quanto progettato.

7. RAPPORTI CON LA DIREZIONE LAVORI

Il direttore dei lavori riceve dal RUP disposizioni di servizio mediante le quali quest'ultimo impartisce le indicazioni occorrenti a garantire la regolarità dei lavori, fissa l'ordine da seguirsi nella loro esecuzione, quando questo non sia regolato dal contratto. Fermo restando il rispetto delle disposizioni di servizio impartite dal RUP, il direttore dei lavori opera in autonomia in ordine al controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento. Nell'ambito delle disposizioni di servizio impartite dal RUP al direttore dei lavori resta di competenza l'emanazione di ordini di servizio all'esecutore in ordine agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto. Nei casi in cui non siano utilizzati strumenti informatici per il controllo tecnico, amministrativo e contabile dei lavori, gli ordini di servizio dovranno comunque avere forma scritta e l'esecutore dovrà restituire gli ordini stessi firmati per avvenuta conoscenza. L'esecutore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni contenute negli ordini di servizio, fatta salva la facoltà di iscrivere le proprie riserve.

Il direttore dei lavori controlla il rispetto dei tempi di esecuzione dei lavori indicati nel cronoprogramma allegato al progetto esecutivo e dettagliato nel programma di esecuzione dei lavori a cura dell'appaltatore. Il direttore dei lavori, oltre a quelli che può disporre autonomamente, esegue, altresì, tutti i controlli e le prove previsti dalle vigenti norme nazionali ed europee, dal Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione e dal capitolato speciale d'appalto. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultano conformi alla normativa tecnica, nazionale o dell'Unione europea, alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, con obbligo per l'esecutore di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; in tal caso il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile. Ove l'esecutore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. L'accettazione definitiva dei materiali e dei componenti si ha solo dopo la loro posa in opera. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'esecutore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo. Il direttore dei lavori o l'organo di collaudo dispongono prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, con spese a carico dell'esecutore. I materiali previsti dal progetto sono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle schede tecniche di riferimento e di tutte le certificazioni in grado di giustificarne le prestazioni, con congruo anticipo rispetto alla messa in opera. Il direttore dei lavori verifica altresì il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riuso di materiali di scavo e al riciclo entro lo stesso confine di cantiere. Il direttore dei lavori accerta che i documenti tecnici, prove di cantiere o di laboratorio, certificazioni basate sull'analisi del ciclo di vita del prodotto (LCA) relative a materiali, lavorazioni e apparecchiature impiantistiche rispondano ai requisiti di cui al Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione.

Il direttore dei lavori esegue le seguenti attività di controllo:

a) in caso di risoluzione contrattuale, cura, su richiesta del RUP, la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna;

b) fornisce indicazioni al RUP per l'irrogazione delle penali da ritardo previste nel contratto, nonché per le valutazioni inerenti la risoluzione contrattuale ai sensi dell'articolo 108, comma 4, del Codice;

c) accerta che si sia data applicazione alla normativa vigente in merito al deposito dei progetti strutturali delle costruzioni e che sia stata rilasciata la necessaria autorizzazione in caso di interventi ricadenti in zone soggette a rischio sismico;

d) determina in contraddittorio con l'esecutore i nuovi prezzi delle lavorazioni e dei materiali non previsti dal contratto;

e) redige apposita relazione laddove avvengano sinistri alle persone o danni alla proprietà nel corso dell'esecuzione di lavori e adotta i provvedimenti idonei a ridurre per la stazione appaltante le conseguenze dannose;

f) redige processo verbale alla presenza dell'esecutore dei danni cagionati da forza maggiore, al fine di accertare:

1) lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;

2) le cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;

3) l'eventuale negligenza, indicandone il responsabile;

4) l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;

5) l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

Il direttore dei lavori effettua il controllo della spesa legata all'esecuzione dell'opera o dei lavori, attraverso la compilazione con precisione e tempestività dei documenti contabili, che sono atti pubblici a tutti gli effetti di legge, con i quali si realizza l'accertamento e la registrazione dei fatti producenti spesa. Tali documenti contabili sono costituiti da:

- giornale dei lavori

- libretto delle misure

- registro di contabilità

- sommario del registro di contabilità

- stato di avanzamento dei lavori (SAL)

- conto finale dei lavori.

Secondo il principio di costante progressione della contabilità, le predette attività di accertamento dei fatti producenti spesa devono essere eseguite contemporaneamente al loro accadere e, quindi, devono procedere di pari passo con l'esecuzione affinché la Direzione lavori possa sempre:

- a) rilasciare gli stati d'avanzamento dei lavori entro il termine fissato nella documentazione di gara e nel contratto, ai fini dell'emissione dei certificati per il pagamento degli acconti da parte del RUP;
- b) controllare lo sviluppo dei lavori e impartire tempestivamente le debite disposizioni per la relativa esecuzione entro i limiti dei tempi e delle somme autorizzate.

Nel caso di utilizzo di programmi di contabilità computerizzata, la compilazione dei libretti delle misure può essere effettuata anche attraverso la registrazione delle misure rilevate direttamente in cantiere dal personale incaricato, in apposito brogliaccio ed in contraddittorio con l'esecutore.

Nei casi in cui è consentita l'utilizzazione di programmi per la contabilità computerizzata, preventivamente accettati dal responsabile del procedimento, la compilazione dei libretti delle misure può essere effettuata sulla base dei dati rilevati nel brogliaccio, anche se non espressamente richiamato. Il direttore dei lavori può disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al RUP.

ART. 3. FORMA DEL CONTRATTO

1.

Cap. 1 Restauro statue - Il contratto è stipulato "a corpo".

- a. per la parte di lavori "a corpo", equivalente ad **€ 245.167,60** (al netto dell'IVA di legge), l'importo complessivo dei lavori resta fisso ed invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità e alla qualità di detti lavori;
- b. per oneri per la Sicurezza, equivalenti ad **€ 7.611,48** (al netto dell'IVA di legge), dovuti all'impresa per l'adeguamento alle disposizioni del piano di sicurezza D.lgs. 81/2008, come da stima costi della sicurezza allegata al PSC, non soggetti a ribasso d'asta.

L'aggiudicazione verrà effettuata mediante affidamento diretto previa valutazione di almeno tre preventivi, ai sensi dell'art 36, comma 2, lett. b) del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i..

Cap. 2 Abbattimento Barriere architettoniche - Il contratto è stipulato "a corpo".

- c. per la parte di lavori "a corpo", equivalente ad **€ 79.954,45** (al netto dell'IVA di legge), l'importo complessivo dei lavori resta fisso ed invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità e alla qualità di detti lavori;

d. per oneri per la Sicurezza, equivalenti ad **€ 4.083,90** (al netto dell'IVA di legge), dovuti all'impresa per l'adeguamento alle disposizioni del piano di sicurezza D.lgs. 81/2008, come da stima costi della sicurezza allegata al PSC, non soggetti a ribasso d'asta.

L'aggiudicazione verrà effettuata mediante affidamento diretto previa valutazione di almeno tre preventivi, ai sensi dell'art 36, comma 2, lett. b) del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i..

QUADRO ECONOMICO

Teatro Municipale "R.Valli"

Opere di restauro lapideo, abbattimento barriere architettoniche, acquisto attrezzature
Bando Regionale L. 13/99

QUADRO ECONOMICO

LAVORI E FORNITURE

cap. 1 Restauro statue e sostituzione con copie

Opere di restauro	€ 245.167,60	
Costi per la sicurezza	€ 7.611,48	
<i>sommano</i>		€ 252.779,08

cap. 2 abbattimento barriere architettoniche

Opere edili OG.2	€ 79.954,45	
Costi per la sicurezza	€ 4.083,90	
<i>sommano</i>		€ 84.038,35

cap. 3 Fornitura motori		€ 152.500,00
--------------------------------	--	---------------------

A) TOTALE LAVORI E FORNITURE		€ 489.317,43
-------------------------------------	--	---------------------

SOMME A DISPOSIZIONE

		importo
Iva sui lavori e forniture		
cap. 1 iva 10%	€ 25.277,91	
cap. 2 iva 4%	€ 3.361,53	
cap. 3 iva 22%	€ 33.550,00	
<i>sommano</i>		€ 62.189,44
spese tecniche direzione lavori		€ 20.000,00
oneri previdenziali su s.t. 4%		€ 800,00
iva su s.t. e oneri prev.		€ 4.576,00
imprevisti e arrotondamenti		€ 48.117,13

B) TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE		€ 135.682,57
---------------------------------------	--	---------------------

TOTALE SOMME QUADRO ECONOMICO (A+B)		€ 625.000,00
--	--	---------------------

DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante e sostanziale del contratto i seguenti elaborati:

- capitolato speciale d'appalto;
- piano operativo di sicurezza ex Decreto Legislativo n. 81 del 2008 e ss.mm.ii.
- Elenco Prezzi Unitari;
- cronoprogramma
- offerta presentata in gara dall'aggiudicatario;
- polizze di garanzia previste dal Codice e dal Regolamento;
- tutti gli elaborati del progetto esecutivo di seguito elencati:

A– RELAZIONI GENERALI

R01 RELAZIONE STORICA – DESCRITTIVA
R03 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
R04 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
R06 CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
R07 PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
R09 QUADRO ECONOMICO
R10 SCHEMA DI CONTRATTO
R11 ANALISI NUOVI PREZZI
R12 PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA
R13 QUADRO DI INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA

B – RELAZIONI SPECIALISTICHE

R02 RELAZIONE SPECIALISTICA DI RESTAURO

C - ELABORATI GRAFICI

Cap 1 - *restauro statue*

TAV. 01 STATO ATTUALE - PIANTE POSIZIONI STATUE
TAV. 02 STATO ATTUALE - PROSPETTI POSIZIONI STATUE
TAV. 03 STATO ATTUALE – RILIEVO DEL DEGRADO
TAV. 04 PROGETTO – INTERVENTI DI RESTAURO

Cap 2 - *barriere architettoniche*

TAV. 05 PLANIMETRIA GENERALE STATO ATTUALE
TAV. 06 PLANIMETRIA GENERALE STATO DI PROGETTO
TAV. 07 ESECUTIVO RAMPA
TAV. 08 ESECUTIVO INGRESSO ARTISTI,

In caso di istituti non dettagliatamente normati dal presente Capitolato, si rinvia al D.lgs. 36/2023, e successive modifiche.

L'impresa aggiudicataria dovrà possedere tutti gli strumenti e le abilitazioni necessarie alla stipulazione del contratto in forma pubblica amministrativa o scrittura privata autenticata in modalità elettronica, ai sensi dell'art. 32, comma 14, del D.lgs. 50/2016.

ART. 4. OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE, LEGGI E REGOLAMENTI

Il contratto è regolato da tutte le leggi statali e regionali, relativi regolamenti, dalle istruzioni ministeriali vigenti, inerenti e conseguenti la materia di appalto e di esecuzione di opere pubbliche che l'Appaltatore, con la presentazione dell'offerta, dichiara di conoscere integralmente impegnandosi all'osservanza delle stesse, ed in particolare:

- Decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36 e ss.mm.ii.
- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e ss.mm.ii.
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 e ss.mm.ii.
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e ss.mm.ii.
- Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 19 aprile 2000, n. 145 (per la parte in vigore)
- Decreto del Ministeriale 10 novembre 2016, n. 248.
- Decreto del Ministeriale 7 marzo 2018, n. 49.

ART. 5. SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE A CARICO DELL'APPALTATORE

Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:

- a. le spese contrattuali;
- b. le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
- c. le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica, ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
- d. le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto;
- e. le spese di pubblicazione obbligatorie degli avvisi e dei bandi di gara, entro 60 (sessanta) giorni dall'aggiudicazione (art.5 Decreto 2 dicembre 2016 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti);
- f. le spese per copie del contratto e dei documenti e disegni di progetto;

Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione/collaudo.

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.

Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (IVA); l'IVA è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato si intendono IVA esclusa.

Il contratto d'appalto verrà rogato dal Segretario Comunale tramite atto pubblico amministrativo con firma digitale.

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

ART. 6. INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

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.

In caso di norme del presente Capitolato Speciale d'Appalto tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quale 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.

1. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato Speciale, 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 articoli da 1362 a 1369 del Codice Civile.
2. Non costituisce discordanza, una semplice incompletezza grafica o descrittiva, l'eventuale mancanza di particolari costruttivi o di specifiche relative a lavorazioni, materiali, componenti, opere murarie, strutture o impianti o loro parti, che sono comunque rilevabili da altri elaborati progettuali, anche in scala minore, o indicati nello Schema di Contratto.

In tale eventualità compete al Direttore dei Lavori, sentito il progettista e il Responsabile del Procedimento, fornire sollecitamente le eventuali precisazioni, se sufficienti, o i necessari elaborati integrativi.

ART. 7. DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, 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 capitolato e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

Entro i termini per l'ultimazione dei lavori l'Appaltatore dovrà consegnare le certificazioni e le dichiarazioni di conformità relative alle opere per impianti, materiale e componentistica di sicurezza, previste dalle normative italiane e comunitarie. Decorso inutilmente 60 giorni dalla ultimazione lavori, l'Amministrazione provvederà autonomamente all'acquisizione delle stesse tramite organismi certificatori, rivalendosi delle spese sostenute sul residuo credito dell'Appaltatore o sulla cauzione definitiva prestata a garanzia degli obblighi contrattuali.

L'Appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto dal RUP, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

ART. 8. DOMICILIO E RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'art. 2 del D. M. 145/2000.

L'Appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'art. 3 del D. M. 145/2000, 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'art. 4 del D. M. 145/2000, il mandato con rappresentanza conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della stazione appaltante.

L'Appaltatore è tenuto a comunicare per iscritto al Direttore dei Lavori entro 5 (cinque) giorni dalla sottoscrizione del contratto, l'identità del Direttore Tecnico di Cantiere che dovrà essere corredata da copia del certificato di iscrizione al Registro delle Imprese che comprovi, con riferimento alla persona designata, la carica ricoperta all'interno della struttura dell'Appaltatore e i poteri attribuiti oppure, nel caso in cui l'Appaltatore designi un terzo, copia dell'atto di mandato con rappresentanza redatto con atto pubblico o con scrittura privata autenticata.

L'Appaltatore, con la sottoscrizione del contratto, si impegna a comunicare tempestivamente per iscritto al Direttore dei Lavori ogni variazione avvenuta nell'ambito della sua legale rappresentanza nonché nell'ambito della rappresentanza relativa alla conduzione dei lavori.

ART. 9. NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI, L'ESECUZIONE

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sub sistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge, di Regolamento in materia di qualità, provenienza ed 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 presente Capitolato, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso Capitolato.

CAPO 3 – TERMINI PER L'ESECUZIONE

ART. 10. CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI

Ai sensi dell'art.5 del D.M. 49/2018, il direttore dei lavori, previa disposizione del RUP, provvede alla consegna dei lavori, entro 45 giorni dalla data di stipula del contratto.

La consegna dei lavori, intesa come ordine di immediato inizio dei medesimi, potrà essere effettuata, in via d'urgenza, anche prima della stipula del contratto, se ricorrono i presupposti di cui all'art. 32, c. 8 del D.lgs. 50/2016.

Nel caso in cui non sia possibile procedere alla consegna complessiva dei lavori, essi potranno essere consegnati con verbali parziali provvisori. L'impresa potrà iniziare i lavori limitatamente alle parti già consegnate; l'ultimo verbale parziale darà la data legale della consegna a tutti gli effetti di legge.

Qualora l'Impresa non si presenti nel giorno stabilito, il direttore dei lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione.

Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dal direttore dei lavori, l'Amministrazione ha facoltà di risolvere il contratto e di 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.

L'Appaltatore è tenuto a trasmettere all'Ente appaltante, prima della consegna dei lavori, la seguente documentazione:

- dichiarazione del domicilio dell'Impresa;
- copia della denuncia di nuovo lavoro presentata all'INAIL;
- indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e dichiarazione del rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti vigenti, con l'indicazione dei numeri di matricola INPS, di posizione assicurativa INAIL e di posizione presso la CASSA EDILE, del luogo dove devono svolgersi i lavori;
- incidenza presunta della mano d'opera;
- elenco nominativo dei dipendenti dell'Impresa e relativa qualifica che verranno impiegati per l'esecuzione delle opere dell'appalto;
- riconsegnare il Piano di Sicurezza e di Coordinamento predisposto dall'Amministrazione appaltante, con eventuali proposte migliorative;
- il Piano Operativo di sicurezza ai sensi dell'art.28, comma 2, D.lgs. 81/2008;
- il nominativo ed il luogo di reperibilità del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione Aziendale e del medico competente, designati ai sensi del D.lgs. 81/08;
- il nominativo del Direttore tecnico di cantiere, unitamente al suo curriculum;
- i nominativi di eventuali assistenti che potranno coadiuvare il Direttore Tecnico;
- il nominativo del responsabile della sicurezza all'interno del cantiere;
- i recapiti (telefono fisso/cellulari/posta elettronica) attivati per l'intera durata del contratto
- giornale dei lavori;
- modulo per la consegna dei mezzi di protezione personale dei lavoratori;
- fotocopia del libretto delle macchine e degli attrezzi di lavoro rilasciato dall'ente di appartenenza;
- segnalazione a Ireti o ad altri enti esercenti linee elettriche, telefoniche, acque gas per lavori prossimi alle stesse;

- elenco delle imprese coinvolte nel piano di affidamento con riguardo alle forniture ed ai servizi di cui agli artt. 2 e 3 del “Protocollo d’Intesa Antimafia” nonché ogni eventuale variazione successivamente intervenuta per qualsiasi motivo;
- quanto ulteriormente prescritto nei documenti di gara, di contratti o successivamente richiesto.

Prima dell’inizio dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna l’Impresa dovrà trasmettere debita comunicazione preventiva alle sedi INPS, INAIL e CASSA EDILE ove dovuta, fornendo l’elenco degli operai impiegati e dei versamenti effettuati, provvedendo ai dovuti aggiornamenti nel corso dell'esecuzione dei lavori.

L’Appaltatore si assumerà la completa responsabilità dell’esecuzione, secondo gli elaborati di progetto.

ART. 11. TEMPO UTILE PER DARE COMPIUTI GLI INTERVENTI – PENALITÀ IN CASO DI RITARDO

Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori della prima consegna viene stabilito in

Cap.1 – giorni 180

Cap. 2 – giorni 120

continui e naturali a decorrere dalla data del verbale di consegna.

Si precisa che i lavori si intendono ultimati quando, da apposito verbale, risulteranno soddisfatti tutti gli adempimenti contrattuali relativi all'opera, compreso lo smantellamento del cantiere e la relativa pulizia.

L’Appaltatore è tenuto a dare, per iscritto, tempestiva comunicazione dell’avvenuta ultimazione dei lavori alla Direzione Lavori, che disporrà i relativi accertamenti in contraddittorio e provvederà alla redazione dell’apposito verbale.

Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l’esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell’ultimazione dei lavori o per le scadenze fissate nel programma temporale dei lavori è applicata una penale pari allo **1%** dell’importo contrattuale.

La penale, con applicazione della stessa aliquota di cui al precedente punto e con le modalità previste dal capitolato speciale d’appalto, trova applicazione anche in caso di ritardo nell’inizio dei lavori, nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione e nel rispetto delle soglie temporali intermedie fissate nell’apposito programma dei lavori, in proporzione ai lavori non ancora eseguiti.

La misura complessiva della penale non può superare il 10%, pena la facoltà, per la stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell’appaltatore.

Resta salvo il diritto dell’Amministrazione Appaltante al risarcimento degli eventuali maggiori danni, che dal ritardo dell’Appaltatore dovessero derivare.

ART. 12. PROROGHE

L'appaltatore, qualora per causa ad esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale previsto per l'ultimazione dei lavori, di cui al precedente articolo, può chiedere una proroga, presentando apposita richiesta motivata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine.

Sull'istanza di proroga decide il Responsabile del Procedimento sentito il Direttore dei Lavori entro 30 giorni dal suo ricevimento.

La mancata concessione della proroga da parte del RUP entro i termini di cui al presente articolo costituisce rigetto della richiesta.

Trova altresì applicazione il comma 5 dell'art. 107 del D.lgs. 50/2016.

ART. 13. SOSPENSIONE DI LAVORAZIONI PER PERICOLO GRAVE ED IMMEDIATO O PER MANCANZA DEI REQUISITI MINIMI DI SICUREZZA

Nel caso di pericolo grave ed imminente per i lavoratori, il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione e/o il responsabile del procedimento/responsabile dei lavori provvederà a sospendere le lavorazioni pericolose, disponendone la ripresa solo dopo la comunicazione scritta degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

La durata di eventuali sospensioni dei lavori dovute ad inosservanza dell'appaltatore delle norme in materia di sicurezza non comporterà proroga dei termini di ultimazione previsti dal contratto

ART. 14. SOSPENSIONI E RIPRESE DEI LAVORI

Le sospensioni dei lavori potranno essere ordinate dal Direttore dei lavori in tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, ai sensi dell'art. 107, co. 1, del D.lgs. 50/2016.

Il RUP può disporre, altresì, la sospensione per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze sopravvenute di finanza pubblica, disposta con atto motivato delle amministrazioni competenti. Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'appaltatore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'appaltatore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'appaltatore negli altri casi.

Qualora successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale.

ART. 15. PENALI IN CASO DI RITARDO

1. Così come previsto nel precedente art. 12, nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale nella misura dell'1‰ (uno per mille) dell'importo netto contrattuale per ogni giorno di ritardo rispetto al termine sopra indicato.
2. Le penali di cui al comma 1 saranno applicate anche per i seguenti, eventuali, ritardi:
 - a) nell'inizio lavori rispetto alla data di consegna dei lavori;
 - b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti;
 - c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla DL;
 - d) nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. In riferimento alle penali di cui al comma 2, valgono le seguenti disposizioni: la penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), non si applica se l'appaltatore rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori; la penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera c), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera d) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
4. Il DL segnala al RUP tutti i ritardi e la relativa quantificazione temporale tempestivamente e dettagliatamente. Sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di collaudo provvisorio.
5. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale.
6. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi. L'applicazione della pena pecuniaria non esime l'Impresa dagli oneri derivanti dal contratto, né dalla piena e incondizionata responsabilità verso terzi. Oltre alle penali di cui sopra, la Committente addebiterà all'Impresa le maggiori spese per il prolungato impegno del personale della Committente e per il mancato utilizzo dell'opera oggetto dell'appalto.
7. È ammessa, su motivata richiesta dell'Appaltatore, la totale o parziale disapplicazione delle penali, quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'esecutore, oppure quando si riconosca che le penali sono manifestamente sproporzionate, rispetto all'interesse della Stazione appaltante. La disapplicazione non comporta il riconoscimento di compensi o indennizzi all'Appaltatore. Sull'istanza di disapplicazione delle penali decide la Stazione appaltante su proposta del Responsabile del Procedimento, sentito il Direttore dei Lavori e l'organo di collaudo ove costituito.

ART. 16. PROGRAMMA DEI LAVORI

L'appaltatore, entro 30 giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, predispone e consegna alla Direzione Lavori il 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 dei lavori dell'Appaltatore 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. 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.

I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione Appaltante, parte integrante del progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione Appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

CAPO 4 – CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

ART. 17. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

LAVORI A CORPO

1. La valutazione dei lavori 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. Qualora in corso d'opera o nell'eventuali Varianti dovessero essere introdotte variazioni ai lavori, e per tali variazioni la Direzione Lavori, sentito il R.U.P. e con l'assenso dell'appaltatore, possa essere definito un prezzo complessivo onnicomprensivo, esse possono essere preventivate "a corpo".
3. Nei casi di cui al comma 1, qualora il prezzo complessivo non sia valutabile mediante l'utilizzo dei prezzi unitari di elenco, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi. Il corrispettivo per il lavoro a corpo, a sua volta assoggettato al ribasso d'asta, resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
4. 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 la regola dell'arte.
5. La contabilizzazione del lavoro a corpo sarà effettuata sottraendo all'importo dell'opera a corpo al netto del ribasso contrattuale, la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

VALUTAZIONE DEI MANUFATTI E DEI MATERIALI A PIE' D'OPERA

Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla Direzione Lavori.

CAPO 5 – DISCIPLINA ECONOMICA

ART. 18. ANTICIPAZIONE, PAGAMENTI IN ACCONTO E A SALDO

Sul valore del contratto di appalto viene calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20 per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio della prestazione. L'erogazione dell'anticipazione, consentita anche nel caso di consegna in via d'urgenza, ai sensi dell'articolo 32, comma 8, è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione.

L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso della prestazione, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione della

prestazione non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

Oltre l'anticipazione, i pagamenti avvengono con il raggiungimento del 50% dell'importo dell'appalto ed a saldo con lo stato finale dei lavori. In particolare la rata del primo ed unico acconto è dovuta quando l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi dell'art. 18, al netto della percentuale del ribasso d'asta e della quota di anticipazione, comprensiva della quota relativa degli oneri per la sicurezza e al netto della ritenuta dello 0,5% (a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, da liquidarsi, salvo cause ostative, in sede di conto finale), raggiunge l'importo del 50% dell'appalto.

Al verificarsi delle condizioni di pagamento di cui sopra, il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori.

Il RUP, ai sensi dell'articolo 113-bis del codice dei contratti, emette entro 30 giorni dall'adozione dello stato di avanzamento lavori il conseguente certificato di pagamento. Sul certificato di pagamento è operata la ritenuta per la compensazione dell'anticipazione ai sensi dell'articolo 35 comma 18 del codice dei contratti.

La Stazione appaltante provvede a corrispondere l'importo del certificato di pagamento dell'unico SAL, entro i successivi 30 (trenta) giorni mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.

Nel caso di sospensione dei lavori di durata superiore a quarantacinque giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, la stazione appaltante dispone comunque il pagamento in acconto degli importi maturati fino alla data di sospensione.

In sede di conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione è soggetta alle verifiche di collaudo o di regolare esecuzione.

Il conto finale dei lavori, a saldo, deve essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del RUP, entro il termine perentorio di giorni 30 (trenta) dalla consegna del conto di saldo; se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le riserve già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende definitivamente accettato.

La rata di saldo e la ritenuta a garanzia sono corrisposte entro 60 giorni dall'emissione del Certificato di pagamento da emettersi non oltre giorni 90 (novanta) dall'emissione del certificato di Collaudo/certificato di regolare esecuzione, previa acquisizione d'ufficio del DURC.

Ai sensi dell'art. 30 comma 5 del D.lgs. 50/2016 nel caso il Responsabile del Procedimento ottenga un documento unico di regolarità contributiva che segnali un'inadempienza relativa a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalto e cottimi di cui all'art. 105 D.lgs. 50/2016 impegnati nell'esecuzione del contratto, il medesimo trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento agli enti previdenziali, assicurativi e casse edili.

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del Codice Civile, l'Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto Appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.

L'Appaltatore 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.

Le fatture che l'Appaltatore emetterà dovranno essere in formato esclusivamente elettronico e devono contenere tutti i seguenti elementi, che gli saranno trasmessi al momento dell'aggiudicazione:

- Codice univoco del Comune;
- codice identificativo di gara (CIG);
- codice unico di progetto (CUP);
- numero di determinazione che assume l'impegno di spesa;
- riferimento all'impegno di spesa.

Il Responsabile Unico del Procedimento verificherà la correttezza della fattura e l'esigibilità del credito, determinandone l'accettazione.

Il pagamento della rata di saldo è comunque subordinato alla previa costituzione della garanzia fidejussoria prevista all'art. 103, comma 6, del D.lgs. 50/2016 e s.m.i., e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, c. 2, C.C.

La garanzia fideiussoria di cui sopra deve avere validità ed efficacia fino a due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e alle seguenti condizioni:

- a) importo garantito almeno pari all'importo totale contrattuale, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
- b) la garanzia ha efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo e si estingue due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione;
- c) la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al D.M. 12/03/2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto Decreto.

Le garanzie fideiussorie di cui sopra sono rilasciate da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385.

ART. 19. MODALITÀ DI PAGAMENTO E DI RISCOSSIONE – TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

I pagamenti verranno effettuati mediante mandati di pagamenti trasmessi al Tesoriere, secondo le norme finanziarie e contabili dell'Ente Locale e del vigente Regolamento di contabilità.

L'appaltatore deve assumere tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 13 agosto 2010 n. 136.

L'appaltatore deve impegnarsi a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla Prefettura - ufficio territoriale del Governo della provincia di Reggio Emilia della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

I contratti fra appaltatori e subappaltatori/subcontraente dovranno contenere le seguenti clausole:

- L'impresa (...) in qualità di subappaltatore/subcontraente dell'impresa (...) nell'ambito del contratto sottoscritto con l'Ente, assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'articolo 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e successive modifiche.
- L'impresa (...), in qualità di subappaltatore/subcontraente dell'impresa (...), si impegna a dare immediata comunicazione all'Ente (...) della notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria.
- L'impresa (...), in qualità di subappaltatore/subcontraente dell'impresa (...), si impegna ad inviare copia del presente contratto all'Ente (...).

ART. 20. PAGAMENTI SUBAPPALTATORI E SUBCONTRAENTI

Ai sensi dell'art. 105, comma 13, D.lgs. 50/2016 la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:

- a) quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
- b) in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore;
- c) su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.

Ai sensi dell'art. 105 comma 14 del D.lgs. 50/2016, gli oneri della sicurezza dovranno essere corrisposti senza alcun ribasso. Le fatture di cui sopra dovranno evidenziare il corrispettivo dei lavori ed il corrispettivo degli oneri della sicurezza. In alternativa dovranno essere accompagnate da dichiarazione del subappaltatore che attesta il rispetto di queste condizioni. L'impresa affidataria è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di quest'ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

L'obbligo detto sopra di trasmettere, copia delle fatture quietanzate è esteso anche agli esecutori in sub contratto di forniture, come previsto dall'art. 15 della Legge 180/2011 e successive modifiche e integrazioni.

Qualora l'impresa affidataria non trasmetta le fatture quietanzate del subappaltatore o del cottimista entro il sopradetto termine di 20 giorni, l'Amministrazione appaltante sospenderà il successivo pagamento a favore dell'impresa affidataria medesima, senza che la stessa possa eccepire il ritardo dei pagamenti medesimi.

Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il DURC in corso di validità relativo all'affidatario ed a tutti i subappaltatori.

ART. 21. RITARDI NEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO

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 D.M. di cui all'articolo 113-bis del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i..

Non sono dovuti interessi per i primi 30 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 D.M. di cui all'articolo 113-bis del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

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.

È 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 113-bis del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

ART. 22. RITARDI NEL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO

Sulle somme dovute all'Appaltatore, decorrono gli interessi legali solo nei casi di ritardato pagamento per causa imputabile alla Stazione Appaltante, rispetto ai termini stabiliti.

Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

ART. 23. REVISIONE PREZZI ED ADEGUAMENTO DEL CORRISPETTIVO

È ammessa la revisione prezzi nei limiti di cui all'art. 106, comma 1, lett. a) del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

ART. 24. CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI

È vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

È ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'art. 106, c. 13, del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

CAPO 6 – CAUZIONI E GARANZIE

ART. 25. CAUZIONI, GARANZIE

1. Ai sensi dell'art. 35, comma 18, del D.lgs. 50/2016 l'erogazione dell'anticipazione del 20% è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori.
2. Ai sensi dell'art. 93, comma 1, del D.lgs. 50/2016, l'appaltatore, in sede di presentazione dell'offerta, deve costituire una cauzione provvisoria pari al 2% dell'importo dei lavori a base d'appalto, fatto salvo quanto disposto dal comma 7 dello stesso articolo.

La suddetta garanzia ai sensi dell'art. 93, comma 6, D.lgs. 50/2016 copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione dovuta ad ogni fatto riconducibile all'affidatario o all'adozione di informazione antimafia interdittiva emessa ai sensi degli articoli 84 e 91 del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159; la garanzia è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto.

L'offerta ai sensi dell'art. 93, comma 8, D.lgs. 50/2016 deve essere altresì corredata, a pena di esclusione, dall'impegno di un fideiussore, anche diverso da quello che ha rilasciato la garanzia provvisoria, a rilasciare la garanzia fideiussoria per l'esecuzione del contratto, di cui agli articoli 103 e 105 dello stesso Decreto Legislativo, qualora l'offerente risultasse affidatario. Il presente comma non si applica alle micro-imprese, piccole e medie imprese e ai raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese.

La garanzia provvisoria in oggetto deve essere costituita nelle forme e modalità di cui all'art. 93 D.lgs. 50/2016 a cui si rinvia.

3. Ai sensi dell'art. 103, comma 1, del D.lgs. 50/2016, l'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve presentare una cauzione o fideiussione definitiva, con le modalità di cui all'art. 93, commi 2 e 3 del D.lgs. 50/2016, a garanzia dell'esecuzione a regola d'arte dei lavori e per i risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento di tutte le obbligazioni del contratto, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore; la medesima garanzia deve essere pari al 10% dell'importo contrattuale, fatto

salvo quanto disposto dall'art. 93, comma 7, del D.lgs. stesso. Può essere richiesta dalla stazione appaltante la reintegrazione della garanzia se venuta meno in tutto o in parte.

In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10%, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; ove il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

Detta garanzia dovrà essere prestata e sarà svincolata secondo le modalità di legge.

Le garanzie di cui al presente comma 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 di responsabilità disciplinato dall'artt. 48 comma 5 e 103 comma 10 del D.lgs. 50/2016, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

4. Ai sensi dell'art. 103, comma 6, del D.lgs. 50/2016, il pagamento della rata di saldo è subordinato alla presentazione da parte dell'appaltatore di una garanzia fideiussoria bancaria / assicurativa. La garanzia fideiussoria di cui sopra deve avere validità ed efficacia fino a due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e alle seguenti condizioni:
 - a) importo garantito almeno pari all'importo totale contrattuale, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
 - b) la garanzia ha efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo e si estingue due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione;
 - c) la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al D.M. 12/03/2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto Decreto.
5. Tutte le coperture assicurative sopradescritte devono essere conformi agli Schemi tipo approvati con il D.M. 12 marzo 2004 n. 123, nei limiti di compatibilità con le prescrizioni dettate dal D.lgs. 50/2016, cui le medesime coperture devono sempre essere adeguate.

ART. 26. POLIZZA CONTRACTORS ALL RISKS

1. Ai sensi dell'art. 103, comma 7, del D.lgs. 50/2016, l'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve prestare, almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori, una polizza assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione, da qualsiasi causa determinati, deve coprire tutti i danni che la Stazione appaltante abbia subito a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo contrattuale.

Tale polizza deve prevedere anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori comprendente anche l'incendio ed i sinistri derivanti da errori di esecuzione, con validità dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato per l'importo di € 500.000,00.

Tale polizza copre senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime di responsabilità disciplinato dall'artt. 48 comma 5 e 103 comma 10 del D.lgs. 50/2016, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

CAPO 7 – DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

ART. 27. VARIAZIONE DEI LAVORI

Nessuna variazione o modifica può essere introdotta dall'appaltatore se non è disposta dal direttore dei lavori e preventivamente approvata dalla stazione appaltante nel rispetto delle condizioni e dei limiti indicati all'art. 106 del D.lgs. 50/2016.

Il contratto può essere modificato anche a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, senza necessità di una nuova procedura a norma del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., se il valore della modifica è al di sotto di entrambi i seguenti valori:

1. le soglie fissate all'articolo 35 del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.;
2. il 15% (quindici per cento) del valore iniziale del contratto. Tuttavia, la modifica non può alterare la natura complessiva del contratto. In caso di più modifiche successive, il valore è accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche.

In caso di superamento dei predetti limiti, la Stazione Appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'Appaltatore originario. In tal caso, la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.

Nel caso in cui la Stazione Appaltante richieda un aumento della prestazione la cauzione definitiva dovrà essere adeguatamente integrata.

ART. 28. DETERMINAZIONE NUOVI PREZZI

Se nel corso dell'esecuzione dei lavori si rendessero necessarie opere compiute, prestazioni e forniture non previste e/o per le quali mancassero i relativi prezzi si procederà, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore, alla determinazione di nuovi prezzi da formalizzare con relativi verbali, sottoscritti dalle parti e approvati.

Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto; ove peraltro debbano essere eseguite categorie di lavori non previste in contratto o si debbano impiegare materiali per i quali non risulti fissato il

prezzo contrattuale si procederà alla determinazione dei nuovi prezzi da individuarsi, nel silenzio dell'attuale norma, secondo le modalità di cui all'art. 8 del D.M. n.49/2018.

ART. 29. INVARIABILITA' DEI PREZZI

I prezzi dell'offerta si intendono fissi ed invariabili.

Tuttavia, ai sensi dell'art. 106, comma 1, lett. a) del D.lgs. 50/2016, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezziari di cui all'elenco prezzi contrattuale, solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà. Per quanto riguarda eventuali categorie di lavoro non contemplate nelle voci dell'elenco prezzi allegato, si procederà alla determinazione dei nuovi prezzi secondo quanto indicato al precedente art. 29.

ART. 30. DIFETTI DI COSTRUZIONE

L'Assuntore dei lavori dovrà demolire e rifare, a sue spese, i lavori eseguiti senza la necessaria diligenza o con materiali, per qualità, misura o peso, inferiori a quelli prescritti. Qualora egli non ottemperasse all'ordine ricevuto, si procederà d'ufficio alla demolizione ed al rifacimento dei lavori sopradetti, addebitandoglieli.

Se la Direzione Lavori presupporrà che esistano difetti di costruzione, potrà ordinare l'effettuazione degli accertamenti che riterrà opportuni.

Qualora fossero riscontrati dei vizi, saranno a carico dell'Assuntore dei lavori, oltre a tutte le spese per la loro eliminazione, anche quelle affrontate per le operazioni di verifica; in caso contrario, purché, sia stato regolarmente chiesto, a tempo debito, di effettuare gli accertamenti di cui al precedente punto l'Assuntore dei lavori avrà diritto di rimborso delle spese di verifica e di quelle per il risarcimento delle opere eventualmente demolite, escluso ogni altro indennizzo o compenso.

ART. 31. DANNI PER CAUSE DI FORZA MAGGIORE

Ai sensi dell'art. 11 del D.M. n. 49/2018, qualora si verificano danni ai lavori causati da forza maggiore, l'appaltatore ne fa denuncia alla direzione lavori, a pena di decadenza del diritto di risarcimento, nel termine di 5 giorni dal verificarsi dei danni stessi.

Conseguentemente, al fine di determinare il risarcimento al quale può avere diritto l'esecutore, spetta al direttore dei lavori redigere processo verbale alla presenza di quest'ultimo, accertando:

- a) lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- b) le cause dei danni, precisando l'eventuale caso fortuito o di forza maggiore;
- c) l'eventuale negligenza, indicandone il responsabile, ivi compresa l'ipotesi di erronea esecuzione del progetto da parte dell'appaltatore;
- d) l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
- e) l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

CAPO 8 – DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

ART. 32. ADEMPIMENTI PRELIMINARI IN MATERIA DI SICUREZZA

Ai sensi dell'art. 90, comma 9, e dell'allegato XVII al D.lgs. n. 81/2008 e s.m.i., l'Appaltatore deve trasmettere alla Stazione Appaltante, prima della redazione del verbale di consegna dei lavori:

- a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
- b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
- c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato ed Agricolture, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA e numero REA;
- d) i dati necessari ai fini dell'acquisizione d'ufficio del Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.), mediante la presentazione del modello unificato INAIL-INPS-CASSA EDILE, compilato nei quadri A e B oppure, in alternativa, le seguenti indicazioni:
 - contratto collettivo nazionale di lavoro (CCNL) applicato;
 - classe dimensionale dell'impresa in termini di addetti;
 - per l'INAIL: codice ditta, sede territoriale dell'ufficio di competenza, numero di posizione assicurativa;
 - per l'INPS: matricola azienda, sede territoriale dell'ufficio di competenza, se l'impresa individuale numero di posizione contributiva del titolare; se impresa artigiana, numero posizione assicurativa dei soci;
 - per la Cassa Edile: codice impresa, codice e sede cassa territoriale di competenza;
- e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli art. 17, comma 1, lettera a) e 28 commi 1, 1 bis, 2 e 3 del D.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.;
- f) Una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'art. 14 del D.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.

L'Appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo ed i recapiti:

- a) del proprio responsabile del servizio prevenzione e protezione di cui all'art. 31 del D.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.;
- b) del proprio medico competente di cui all'art. 38 del D.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.;

- c) l'accettazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento con le eventuali richieste di adeguamento;
- d) Il Piano Operativo di Sicurezza.

L'Appaltatore è esentato dagli adempimenti di cui al comma 1 e 2, qualora già effettuati prima della stipula del contratto a condizione che non siano intervenute modificazioni a quanto già dichiarato o prodotto alla Stazione Appaltante; in ogni caso:

- a) il certificato di cui al comma 1, lettera b), deve essere presentato comunque qualora siano trascorsi 6 (sei) mesi dalla data di emissione del certificato prodotto in precedenza;
- b) le informazioni per l'acquisizione del DURC di cui al comma 1, lettera d), devono essere fornite comunque qualora siano trascorsi 30 (trenta) giorni dalla data di emissione del DURC prodotto in precedenza.

Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:

- a) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa capogruppo mandataria, qualora l'Appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di imprese ai sensi dell'art. 37, commi 1, 14 e 15 del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.;
- b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui all'art. 47 del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., qualora il consorzio intenda eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
- c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli art. 37 comma 7 e art. 36 del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., qualora il consorzio si a privo di personale deputato all'esecuzione dei lavori; qualora siano state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori, gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata in sede di gara o comunque preventivamente comunicata alla Stazione Appaltante, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
- d) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.

L'Appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

ART. 33. NORME DI SICUREZZA GENERALI

Anche ai sensi, ma non solo, dell'art. 97 comma 1 del D.lgs. n. 81/2008 e s.m.i., l'Appaltatore è obbligato:

- a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli art. 15, 17, 18 e 19 del D.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. e all'allegato XIII allo stesso Decreto nonché altre disposizioni del medesimo Decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;

- b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni ed igiene del lavoro ed in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del D.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI allo stesso Decreto;
- c) a verificare costantemente il permanere di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
- d) l'Appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.

L'Appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

L'Appaltatore informa le lavorazioni nonché le lavorazioni da lui direttamente subappaltate al criterio «incident and injury free».

ART. 34. PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

L'Appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione Appaltante, ai sensi dell'art. 100 del D.lgs. n. 81/2008 e s.m.i., in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2 al citato Decreto, corredato dal Computo Metrico Estimativo dei costi per la sicurezza.

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.

ART. 35. MODIFICHE ED INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

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.

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.

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 pronunci:

- 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.

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.

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

ART. 36. PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA

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'art. 89 comma 1 lett. h) del D.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. e del punto 3.2 lettera c) dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato D.lgs. n. 81/2008 e s.m.i., con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

L'Appaltatore è altresì tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili fra loro.

Ai sensi dell'art. 96 comma 1bis del D.lgs. n. 81/2008, il Piano Operativo di Sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'art. 26 del citato D.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.

ART. 37. OSSERVANZA ED ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D.lgs. n. 81/2008 e s.m.i., con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 e 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.

I Piani di Sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al D.lgs. n.81/2008 e s.m.i., nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.

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.

Il Piano di Sicurezza e 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.

Ai sensi dell'art. 105 del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., l'Appaltatore è solidamente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO 9 – DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

ART. 38. SUBAPPALTO-SUBCONTRATTI

È ammesso il subappalto secondo le disposizioni del presente articolo e dell'art. 105 del D. Lgs 50/2016 a cui espressamente si rinvia.

Ai sensi dell'art. 1, comma 18, primo periodo, della legge n. 55 del 2019, fino al 31 dicembre 2020, in deroga al comma 2 dell'art. 105 del D.Lgs. 50/2016, il subappalto non può superare la quota del 30% dell'importo complessivo del contratto di lavori, fatto salvo quanto previsto dal comma 5, dell'art. 105 del D.lgs. 50/2016. L'appaltatore è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di quest'ultimo, degli obblighi di sicurezza, inoltre l'appaltatore è responsabile nei confronti della stazione appaltante dell'adempimento della prestazione e degli obblighi previsti nel presente capitolato.

Il subappaltatore è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di cui al comma 17 art. 105 del D.Lgs. 50/2016. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.

Ai fini dell'autorizzazione al subappalto sono necessarie le seguenti condizioni:

1. che l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;
2. che il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria;

3. che all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare;
4. 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 prestazioni subappaltate, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'art. 2350 del codice civile, con il subappaltatore;
5. che il contratto di subappalto contenga la disciplina della tracciabilità dei flussi finanziari così come previsto dall'art. 3 della L. 136/2010;
6. che l'appaltatore trasmetta, unitamente al deposito del contratto di subappalto, la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti richiesti per le prestazioni corrispondenti ai lavori da espletare in subappalto e la dichiarazione che il subappaltatore è in possesso dei requisiti generali e che non sussistano le cause di esclusione di cui all'art. 80 del D.lgs. 50/2016;
7. acquisizione del documento unico di regolarità contributiva (DURC) emesso dallo Sportello Unico Previdenziale.

Il contratto di subappalto dovrà contenere in allegato l'elenco dei prezzi delle lavorazioni affidate, e dovrà evidenziare un ribasso non superiore al 20% dei prezzi risultanti nel rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto, nonché dovrà evidenziare gli oneri della sicurezza relativi alle prestazioni affidate in subappalto. Tali oneri dovranno essere corrisposti senza alcun ribasso, così come previsto dall'art. 105, comma 14, del D.lgs. 50/2016.

Ai sensi del Protocollo d'Intesa Antimafia art. 4 punto 3 in tutti i subcontratti dovrà essere inserita la clausola risolutiva nel caso emergano informative interdittive a carico dei subcontraenti; tale clausola dovrà essere espressamente accettata dalla impresa aggiudicataria.

CAPO 10 – CONTROVERSIE, MANODOPERA ED ESECUZIONI D'UFFICIO

ART. 39. ACCORDO BONARIO

Qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale tra il 5% (cinque per cento) e il 15% (quindici per cento) di quest'ultimo, si applica il procedimento di cui all'art. 205 del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

Ai sensi dell'articolo 208 del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante collegio consultivo tecnico di cui all'art. 207 del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. ovvero mediante atto di transazione di cui all'art. 208 del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., in forma scritta a pena di nullità, nel rispetto delle disposizioni del codice civile; qualora l'importo che la Stazione Appaltante concede o rinuncia in sede di transazione eccede la somma di 100.000,00 €, è necessario il parere dell'Avvocatura che difende la medesima Stazione Appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il Responsabile Unico del Procedimento, esamina la proposta di transazione

formulata dal soggetto aggiudicatario, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto aggiudicatario, sempre sentito il Responsabile Unico del Procedimento.

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. 40. DEFINIZIONE CONTROVERSIE

Tutte le controversie fra l'Amministrazione e l'impresa, tanto durante il corso dei lavori che dopo il collaudo, che non si siano potute definire per via amministrativa ed in base alla normativa vigente ai sensi degli artt. 205 e 208 del D.lgs. 50/2016, quale che sia la loro natura, tecnica, amministrativa e giuridica nessuna esclusa, saranno devolute al Tribunale di Reggio Emilia.

ART. 41. RISERVE DELL'APPALTATORE

Ogni riserva da parte dell'appaltatore dovrà essere formulata con le modalità di legge entro e non oltre il periodo in cui durano i lavori a cui le riserve si riferiscono.

Le riserve fatte nel modo anzidetto non danno facoltà a sospendere o ritardare l'esecuzione delle opere appaltate od ordinate.

Si applicano comunque le disposizioni di cui all'art. 205 del D.lgs. 50/2016 e dell'art. 21 D.M. n. 49 del 07/03/2018.

ART. 42. CONTESTAZIONI TECNICHE IN CORSO D'OPERA E ORDINI DELL'AMMINISTRAZIONE COMMITTENTE

Nel caso di insorgenza di contestazioni circa aspetti tecnici che possano influire sull'esecuzione dell'opera e comunque qualora risulti che le opere e le prestazioni non vengano eseguite secondo i termini e le condizioni del contratto e secondo la regola d'arte, l'appaltatore o il Direttore Lavori ne danno comunicazione al Responsabile del Procedimento; il quale convoca le parti entro 15 giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia. La decisione del RUP viene comunicata all'appaltatore, che ha l'obbligo di uniformarsi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in sede di sottoscrizione.

Nel caso in cui le contestazioni riguardano fatti, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'appaltatore un processo verbale delle circostanze contestate o, mancando questi, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'appaltatore per le sue osservazioni, da presentarsi al direttore dei lavori nel termine di otto giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate.

L'esecutore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al responsabile del procedimento con le eventuali osservazioni dell'esecutore.

Contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel giornale dei lavori.

ART. 43. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO – ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI

1. Fatto salvo quanto previsto ai commi 1, 2 e 4 dell'art. 107 del D.lgs. 50/2016, la stazione appaltante può risolvere il contratto di cui al presente capitolato, nei casi previsti all'art. 108, comma 1, del D.lgs. 50/2016.

Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, la stazione appaltante, assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

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, sono dovuti dall'appaltatore. 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.

2. La Stazione appaltante ha facoltà, altresì, di risolvere il contratto mediante lettera raccomandata/PEC, con la quale il direttore dei lavori formula la contestazione degli addebiti all'appaltatore assegnando un termine non inferiore a n. 15 giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento e secondo quanto previsto dall'art. 108, comma 3 del D.lgs. 50/2016, nei seguenti casi:

- frode nell'esecuzione dei lavori;
- 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;
- manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
- inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
- sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
- rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto e dal cronoprogramma;
- subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme regolanti il subappalto;
- non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto ed allo scopo dell'opera;
- nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81/08 e ai piani di sicurezza e al piano operativo della sicurezza, facenti parte integrante del contratto e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei

lavori, dal responsabile del procedimento o dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (quando è soggetto alle disposizioni del Titolo IV del D.lgs.81/08)

- nel caso siano comminate penali per un valore complessivo superiore al 10% dell'importo del contratto;
 - nel caso le transazioni di cui all'art. 3 della Legge n.136/2010 siano eseguite dall'appaltatore in difformità rispetto a quanto stabilito dalla medesima legge.
 - nel caso di ottenimento del documento unico di regolarità contributiva dell'affidatario del contratto negativo per due volte consecutive;
 - ai sensi ai sensi del D.P.R. n. 62 del 16 aprile 2013, in caso di violazione degli obblighi di cui al Codice di comportamento da parte del rappresentante legale dell'impresa o dei suoi collaboratori, nonché per violazioni degli obblighi previsti dal Codice di comportamento del Comune;
3. La stazione appaltante procederà alla risoluzione del contratto nei casi previsti all'art. 108, comma 2, del D.lgs. 50/2016.
4. Ai sensi dell'art. 110 del D.lgs. 50/2016 la stazione appaltante, in caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'appaltatore, o di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 108 del D.lgs. 50/2016, ovvero di recesso dal contratto ai sensi dell'art. 88, comma 4-ter, del D.lgs. 159/2011, ovvero in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento dell'esecuzione o del completamento dei lavori.
5. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione d'ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma della raccomandata con avviso di ricevimento o via PEC, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei 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.

6. Nei casi di risoluzione 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, ai sensi dell'art. 108 del D.lgs. 50/2016. Parimenti i provvedimenti conseguenti alla risoluzione del contratto sono quelli indicati nel medesimo art. 108.

ART. 44. EVENTUALE SOPRAVVENUTA INEFFICACIA DEL CONTRATTO

1. Qualora il contratto sia dichiarato inefficace per gravi violazioni in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al D.lgs. n. 104/2010 (Codice del processo amministrativo), come richiamato dal D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.
2. Qualora il contratto sia dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l'articolo 122 dell'allegato 1 al D.lgs. n. 104/2010, come richiamato dal D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.
3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al D.lgs. n. 104/2010, come richiamati dagli articoli del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

CAPO 11 – DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE LAVORI

ART. 45. ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Ai sensi dell'art.12 del D.M. 49/2018, il direttore dei lavori, a fronte della comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione dei lavori, effettua i necessari accertamenti in contraddittorio con l'esecutore, elabora tempestivamente il certificato di ultimazione dei lavori e lo invia al RUP, il quale ne rilascia copia conforme all'esecutore. In ogni caso, alla data di scadenza prevista dal contratto, il DL redige in contraddittorio con l'esecutore un verbale di constatazione sullo stato dei lavori, anche ai fini dell'applicazione delle penali previste nel contratto per il caso di ritardata esecuzione.

ART. 46. CONSEGNA DELLE CERTIFICAZIONI E DELLE DICHIARAZIONI DI CONFORMITA' DEGLI IMPIANTI

Entro il termine per l'ultimazione dei lavori l'appaltatore dovrà consegnare le certificazioni e le dichiarazioni di conformità di cui all'art. 54.

Decorsi inutilmente 30 giorni dalla ultimazione lavori, l'Amministrazione provvederà autonomamente all'acquisizione delle stesse tramite organismi certificatori, rivalendosi delle spese sostenute sul residuo credito dell'appaltatore o sulla cauzione definitiva prestata a garanzia degli obblighi contrattuali.

ART. 47. MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO

L'Appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione ed alla gratuita manutenzione di tutte le opere ed impianti oggetto dell'appalto fino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo/certificato di regolare esecuzione delle opere.

Per tutto il periodo corrente tra l'ultimazione dei lavori ed il collaudo/certificato di regolare esecuzione favorevole, e salvo le maggiori responsabilità sancite dall'Art. 1669 del Codice Civile, saranno a carico dell'appaltatore tutte le sostituzioni ed i ripristini che si renderanno necessari.

Durante il periodo in cui la manutenzione è a carico dell'appaltatore, la manutenzione stessa dovrà essere eseguita tempestivamente e con ogni cautela, provvedendo l'appaltatore stesso, di volta in volta, alle riparazioni e sostituzioni necessarie, senza che occorranو particolari inviti da parte dell'amministrazione committente.

Ove l'appaltatore non provvedesse nei termini indicati dalla D.L. con comunicazione scritta, si procederà d'ufficio e le spese saranno addebitate all'impresa, detraendole dall'importo della successiva liquidazione. È a carico dell'impresa anche la riparazione di tutti i danni che si verificassero nelle opere, anche in seguito a pioggia o gelo.

ART. 48. PRESA IN CONSEGNA ANTICIPATA DELL'OPERA

Qualora l'Amministrazione abbia necessità di occupare e/o utilizzare, in tutto o in parte, l'opera immediatamente dopo la sua ultimazione e prima del collaudo, procederà alla presa in consegna anticipata dell'opera con le modalità previste dal D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i..

Qualora l'Amministrazione si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, l'appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

La presa in consegna anticipata da parte dell'Amministrazione avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del RUP, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

La presa in consegna anticipata non incide sul giudizio definitivo sul lavoro e su tutte le questioni che possano sorgere al riguardo, e sulle eventuali e conseguenti responsabilità dell'appaltatore

ART. 49. COLLAUDO IN CORSO D'OPERA

Si procederà al collaudo in corso d'opera così come disposto dall'art. 102 del dlgs 50/2016 e s.m.i..

ART. 50. CONTO FINALE E COLLAUDO/CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

Il conto finale dei lavori è compilato dal Direttore dei Lavori a seguito della certificazione dell'ultimazione degli stessi e trasmesso al RUP unitamente ad una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando tutta la relativa documentazione. Il conto finale dei lavori dovrà essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del Responsabile del procedimento entro il termine perentorio di trenta giorni. All'atto della firma, non potrà iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e dovrà confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili. Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il Responsabile del procedimento in ogni caso formula una sua relazione al conto finale. All'atto della redazione del certificato di ultimazione dei lavori il responsabile del procedimento darà avviso al Sindaco o ai Sindaci del comune nel cui territorio si eseguiranno i lavori, i quali curano la pubblicazione, nei comuni in cui l'intervento sarà stato eseguito, di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantino crediti verso l'esecutore per indebite occupazioni di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a sessanta giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione. Trascorso questo termine il Sindaco trasmetterà al responsabile del procedimento i risultati

dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati. Il responsabile del procedimento inviterà l'esecutore a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimetterà al collaudatore/direttore lavori, i documenti ricevuti dal Sindaco o dai Sindaci interessati, aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.

Conformemente all'articolo 12 del d.m. 49/2018, il direttore dei lavori, a fronte della comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione dei lavori, effettuerà i necessari accertamenti in contraddittorio con l'esecutore, elaborerà tempestivamente il certificato di ultimazione dei lavori e lo invierà al RUP, il quale ne rilascerà copia conforme all'esecutore. Il certificato di ultimazione elaborato dal direttore dei lavori potrà prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

Ai sensi dell'art. 102 del dlgs 50/2016 e s.m.i., è sempre facoltà della stazione appaltante sostituire il certificato di collaudo o il certificato di verifica di conformità con il certificato di regolare esecuzione rilasciato per i lavori dal direttore dei lavori e per forniture e servizi dal responsabile unico del procedimento. In tal caso il certificato di regolare esecuzione è emesso non oltre tre mesi dalla data di ultimazione delle prestazioni oggetto del contratto.

In sede di collaudo il direttore dei lavori:

- a) fornirà all'organo di collaudo i chiarimenti e le spiegazioni di cui dovesse necessitare e trasmetterà allo stesso la documentazione relativa all'esecuzione dei lavori;
- b) assisterà i collaudatori nell'espletamento delle operazioni di collaudo;
- c) esaminerà e approverà il programma delle prove di collaudo e messa in servizio degli impianti.

Il collaudo deve essere concluso entro sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori, salvi i casi di particolare complessità dell'opera da collaudare, per i quali il termine può essere elevato sino ad un anno. Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia stato emesso entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine. I termini di inizio e di conclusione delle operazioni di collaudo dovranno comunque rispettare le disposizioni di cui al d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. L'esecutore, a propria cura e spesa, metterà a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico. Rimarrà a cura e carico dell'esecutore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro, che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche. Nel caso in cui l'esecutore non ottemperi a tali obblighi, l'organo di collaudo potrà disporre che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore inadempiente, deducendo la spesa dal residuo credito dell'esecutore.

Qualora si rendesse necessaria, da parte del collaudatore, l'effettuazione dei sopralluoghi durante l'esecuzione delle fondazioni e di quelle lavorazioni significative la cui verifica risulti impossibile o

particolarmente complessa successivamente all'esecuzione, di ciascuna visita, alla quale dovranno essere invitati l'esecutore ed il direttore dei lavori, sarà redatto apposito verbale.

Se, in sede di collaudo, venissero riscontrati difetti e manchevolezze, l'appaltatore verrà invitato a dare detti lavori finiti a perfetta regola d'arte entro un termine stabilito, secondo le modalità previste dal d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. . In difetto, l'amministrazione committente farà eseguire da altra ditta i lavori contestati, addebitandone l'importo all'appaltatore, detraendolo dall'importo di liquidazione finale o dalla cauzione definitiva.

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

Qualora i lavori relativi alla eliminazione dei difetti riscontrati all'atto del collaudo comportassero comunque danni ad altre opere già eseguite od in corso di esecuzione, l'appaltatore sarà tenuto al ripristino, a regola d'arte, di tutte le opere danneggiate, oppure alla rifusione di tutte le spese incontrate dall'amministrazione committente qualora questa avesse preferito fare eseguire dette opere di ripristino da altra ditta.

L'amministrazione committente non resterà comunque gravata da onere alcuno.

In ogni caso il collaudo, anche se favorevole, non esonera l'appaltatore dalle responsabilità previste dalla legge.

Fino all'approvazione del collaudo, l'Amministrazione Comunale ha facoltà di procedere a nuovo collaudo.

Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri relativi alle operazioni di collaudo.

Qualora la stazione appaltante, nei limiti previsti dalla vigente normativa, non ritenga necessario conferire l'incarico di collaudo dell'opera, si darà luogo ad un certificato di regolare esecuzione emesso dal direttore dei lavori. Entro il termine massimo di tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori sarà tenuto a rilasciare il certificato di regolare esecuzione, salvo che sia diversamente ed espressamente previsto nella documentazione di gara e nel contratto e purché ciò non sia gravemente iniquo per l'impresa affidataria. Il certificato sarà quindi confermato dal responsabile del procedimento. La data di emissione del certificato di regolare esecuzione costituirà riferimento temporale essenziale per i seguenti elementi:

- 1) il permanere dell'ammontare residuo della cauzione/fidejussione definitiva, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato;
- 2) la decorrenza della copertura assicurativa prevista all'articolo 103 comma 7 del d.lgs. n. 50/2016, dalla data di consegna dei lavori, o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato;
- 3) il pagamento della rata di saldo.

Il certificato di collaudo statico dovrà essere rilasciato entro sessanta giorni dalla fine lavori strutturale come previsto dalla normativa vigente.

ART. 51. PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI

La Stazione Appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.

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.

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.

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 RUP, in presenza dell'Appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

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.

CAPO 12 – NORME FINALI

ART. 52. ONERI A CARICO DELL'AMMINISTRAZIONE AGGIUDICATRICE

A carico dell'Amministrazione aggiudicatrice saranno:

- IVA;
- gli incarichi dei collaudi tecnico-amministrativo e strutturale, nonché l'onorario del collaudatore;
- le eventuali richieste di allacciamento e fornitura definitiva presso gli Enti erogatori di servizi;
- gli oneri per l'eventuale spostamento di sottoservizi interferenti con i lavori.

ART. 53. ONERI ED OBBLIGHI GENERALI A CARICO DELL'APPALTATORE

Si intendono compresi nel prezzo dei lavori, e perciò a carico dell'Esecutore, gli oneri generali derivanti dal rispetto della normativa vigente nonché delle prescrizioni dettate dal Capitolato Generale d'Appalto e dal Capitolato Speciale d'Appalto e dai seguenti oneri, obblighi e responsabilità:

1. Nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere.
2. Le spese di contratto che si dovessero rendere necessarie (bollo, registrazione, autenticazione notarile delle firme) e quanto altro richiamato dal Capitolato Speciale d'Appalto, come pure tutte le spese di cancelleria, di copie eliografiche, fotostatiche e fotografiche, dei disegni di Appalto e di copiatura dattiloscritta dei relativi atti; le spese di copia del contratto e dei documenti e disegni che debbono essergli consegnati; le eventuali spese di bollo inerenti agli

atti occorrenti per la gestione dei lavori dal giorno della consegna fino a quello del collaudo finale totale.

3. Le spese necessarie alla costituzione delle cauzioni, e per la loro reintegrazione in caso di uso da parte dell'Amministrazione aggiudicatrice, nonché le spese per fidejussioni, polizze assicurative ed altre garanzie prestate a qualunque titolo.
4. Le spese per la costituzione del domicilio nel Comune in cui si svolgono i lavori.
5. Le spese relative alla realizzazione ed al mantenimento della segnaletica stradale, nelle aree interessate dalla esecuzione dei lavori, oltre alle segnalazioni necessarie per disciplinare ed orientare il traffico sino all'interno dell'area in cui si deve eseguire l'intervento, evitando le interferenze con il traffico proprio di quell'area e del territorio circostante.
6. Le spese d'installazione, la manutenzione e l'alimentazione, per tutta la durata dei lavori, degli impianti di cantiere; per la fornitura di energia elettrica, acqua, ecc., allacciamenti, posizionamenti dei quadri, derivazioni devono essere effettuati previo accordo sulle modalità con la Direzione Lavori, e nel rispetto delle indicazioni e condizioni imposte dalla proprietà del sito. Si conviene espressamente che per l'eventuale interruzione di erogazione di energia elettrica o di variazione di tensione, non potranno essere motivate richieste di compensi aggiuntivi da parte dell'Esecutore, né ridurre la sua responsabilità circa l'esecuzione dei lavori a regola d'arte. Sarà altresì cura dell'Esecutore disdire le varie utenze elettriche alla consegna dell'opera, previo accordo con l'Amministrazione aggiudicatrice. A carico dell'Esecutore sono eventuali allacciamenti, derivazioni ed esercizio fra punto di erogazione assegnato ed i vari luoghi di utilizzo, nonché i relativi consumi. Allacciamenti e derivazioni devono essere concordati con la Direzione Lavori.
7. I movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione dei cantieri attrezzati, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite; la eventuale protezione delle zone in cui si svilupperanno i lavori, con idonee barriere protettive secondo le indicazioni della Direzione Lavori e del piano di sicurezza, nonché la pulizia e la manutenzione dei cantieri, l'inghiaimento e la sistemazione delle strade e delle aree di accesso ad esso in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette a tutti i lavori.
8. La costruzione, nei luoghi che saranno designati dalla Direzione Lavori, di locali ad uso ufficio per il personale della Direzione ed assistenza, arredati, illuminati e riscaldati a seconda delle richieste della Direzione, compresa la relativa manutenzione.
9. L'approntamento dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami e di fornitura di acqua potabile.
10. La guardia e la sorveglianza sia di giorno che di notte, con il personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose dell'Amministrazione aggiudicatrice che saranno consegnate all'Esecutore.
11. Le prestazioni di tutto l'occorrente per il mantenimento dello scolo delle acque dei tombini privati e pubblici, compresi i canali artificiali ad uso irrigazione o di forza motrice, per il sostegno delle condutture sotterranee di qualunque natura (acqua, gas, energia elettrica, telefoni, ecc.),

di cui dovrà essere assicurata la continuità di esercizio; per l'assistenza nel corso dei lavori di protezione dei sottoservizi con i quali interferiscono le condotte.

12. Il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati ai lati delle opere da eseguire.
13. La costruzione, il mantenimento e la rimozione finale di ponteggi, di passerelle, ponti ed opere provvisorie in genere per l'accesso a fabbricati, alle aree di cantiere, in quel numero e in quella località che di volta in volta saranno prescritti dalla Direzione Lavori, senza che l'Esecutore possa fare eccezioni, o chiedere compensi per tali opere o per maggior soggezione nel lavoro; ove necessario i ponti dovranno essere provvisti di solido e sicuro parapetto. In particolare l'Esecutore dovrà garantire, durante il corso di tutti i lavori, l'accesso pedonale e veicolare ai residenti ed ai mezzi di soccorso e di pubblica sicurezza alle porte d'ingresso e passi carrai dei fabbricati e cortili a lato delle vie e piazze interessate dai lavori. Tutti gli oneri che l'Esecutore dovrà sopportare per quanto sopra specificato si intendono già compresi e compensati nel prezzo di appalto.
14. Le opere ed installazioni temporanee e provvisorie occorrenti per l'esecuzione dei lavori appaltati, in esse comprendendo canali, fossi di scarico, stazioni di pompaggio di acque piovane, di risalita o di qualsiasi provenienza.
15. L'allontanamento delle acque superficiali di origine meteorica o di infiltrazione.
16. La fornitura, il mantenimento in efficienza, l'aggiornamento della cartellonistica, delle tabelle, delle eventuali segnalazioni luminose notturne e di quanti ulteriori servizi prescritti dall'Amministrazione aggiudicatrice.
17. Tutti i lavori occorrenti alla manutenzione dei cantieri.
18. Le spese di trasporto, di stoccaggio e di sollevamento di materiali e mezzi d'opera.
19. Le spese per mantenere in buono stato di servizio gli attrezzi e i mezzi necessari ai lavori.
20. Tutti i lavori e gli oneri occorrenti per un corretto esercizio dei cantieri.
21. Le spese per le operazioni di consegna dei lavori, sia riguardo al personale di fatica e tecnico, sia riguardo a tutte le strumentazioni e i materiali che il Direttore dei Lavori riterrà opportuni compresa la spesa relativa alla verifica del rilievo dei luoghi ed alla predisposizione dei relativi elaborati grafici.
22. Le spese occorrenti a prelevare campioni, in contraddittorio con il Direttore dei Lavori o suo incaricato e con redazione di verbale e apposizione di suggelli, la loro eventuale stagionatura, nonché le spese necessarie ad eseguire modelli, campioni di lavorazione, collaudi ed esperimenti di qualsiasi genere, allo scopo di conoscere la qualità e la resistenza di materiali e componenti da impiegare o impiegati allo scopo di effettuare verifiche presso laboratori ufficialmente autorizzati, richieste dalla Direzione Lavori o imposti dalle norme in vigore, e ciò anche dopo la provvista a piè d'opera, senza che l'Esecutore possa chiedere alcuno indennizzo per eventuali sospensioni o ritardi dei lavori, in dipendenza dell'esecuzione delle prove.

23. La spesa per la custodia dei materiali nei luoghi di lavoro, ritenendo esonerata l'Amministrazione aggiudicatrice da ogni qualsiasi responsabilità per eventuali distruzioni, danneggiamenti o furti.
24. L'esecuzione, presso gli Istituti incaricati, di tutte le esperienze e saggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.
25. L'esecuzione di ogni prova di carico che sia ordinata dalla Direzione Lavori su pali di fondazione, solai, e qualsiasi altra struttura portante di notevole importanza statica.
26. Gli oneri relativi al mantenimento in cantiere, durante eventuali periodi di sospensione dei lavori, di macchinari ed attrezzature.
27. La fornitura e la manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione Lavori, scopo di sicurezza.
28. tutti gli oneri necessari per la ricerca, la riparazione dei sottoservizi (condutture di energia elettrica, gas, telefoniche, ecc.) presenti nei luoghi interessati dai lavori anche se non specificatamente indicati nel progetto, per tutte le pratiche ed autorizzazioni necessarie allo spostamento o rifacimento dei sottoservizi stessi.
29. L'effettuazione delle prospezioni per la individuazione e ricerca di eventuali trovanti o reperti archeologici lungo i tracciati dei sottoservizi e/o nelle aree di sedime di manufatti secondo le modalità ed indicazioni della Direzione Lavori.
30. L'obbligo a conservare tutte le servitù attive e passive esistenti nella zona in cui si svolgono i lavori dell'appalto, rimanendo responsabile di tutte le conseguenze che l'Amministrazione aggiudicatrice dovesse sopportare sotto tale rapporto.
31. Gli oneri connessi alla redazione e all'inoltro di tutti gli elaborati necessari all'ottenimento delle necessarie autorizzazioni da parte di Enti diversi, e particolarmente tutte le licenze, permessi, nullaosta, approvazioni, ecc., comunque denominati, connessi con l'esecuzione dei lavori e di qualunque specie ed entità richiesti da leggi, norme, procedure in relazione all'esecuzione delle opere appaltate. Infine, dovrà eseguire tutte le pratiche relative al rilascio di permessi, autorizzazioni, collaudi, ecc., comunque denominati, da parte dei competenti uffici, Istituti, Enti, Organismi o Autorità preposte (come, ISPEL, ASL, ENEL, ecc.), occorrenti per l'installazione ed il funzionamento delle opere, avendo cura che ogni pratica risulti predisposta in tempo utile. L'Amministrazione aggiudicatrice si riserva la facoltà di affiancare o sostituire in toto l'Esecutore nei rapporti con gli Enti, le Amministrazioni, ecc. per l'ottenimento di visti, autorizzazioni ecc.: in ogni caso all'Esecutore competerà l'obbligo della predisposizione del materiale idoneo a supportare le pratiche di autorizzazione. L'ottenimento dei suddetti documenti, attestanti il corretto e legale utilizzo delle opere e/o parte di esse, è condizione essenziale per la redazione del certificato di collaudo totale, ovvero di collaudo intermedio parziale nel caso di presa in consegna anticipata, da parte dell'Amministrazione aggiudicatrice, di parte dell'opera, salvo rinuncia dell'Amministrazione aggiudicatrice stessa. Pertanto, ove nel corso del contratto eventuali provvedimenti delle Pubbliche Autorità abbiano a ritardare o comunque ad impedire

in tutto o in parte la realizzazione dell'opera, nessuna pretesa di indennizzo o risarcimento, sotto qualsiasi forma, potrà a tale titolo vantare l'Esecutore verso l'Amministrazione aggiudicatrice. Ove, invece, tali provvedimenti abbiano causa, anche indirettamente, dal comportamento omissivo o commissivo dell'Esecutore, questi sarà ritenuto inadempiente ad ogni effetto di legge e di Contratto.

32. L'Esecutore, poiché assume con l'Appalto in forma completa ed esclusiva l'onere e la responsabilità del conseguimento delle suddette approvazioni finali, formula l'offerta nella consapevolezza di dover realizzare il progetto con tutti gli eventuali aggiornamenti necessari a tali fini, concordati con gli organi competenti, prevedendone l'incidenza sul prezzo e sui tempi di esecuzione dei lavori. Restano esclusi solo gli oneri relativi ad aggiornamenti o modifiche richiesti dalle Autorità competenti che, sebbene giudicati da queste necessari per il conseguimento delle relative autorizzazioni, permessi e certificati, non potessero tuttavia essere previsti dall'Esecutore in sede di offerta, né attraverso la consultazione di norme, leggi, prescrizioni, né attraverso la preventiva consultazione degli organi di controllo preposti dalle suddette Autorità.
33. L'Esecutore dovrà adottare le misure e cautele necessarie a garantire l'incolumità delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, nell'osservanza in particolare di tutte le disposizioni di cui al D.lgs. n. 81/2008 e s.m.i., nonché di tutte le disposizioni di legge previste in materia di igiene, prevenzione infortuni e sicurezza sul lavoro, anche ove venissero successivamente emesse. Ogni responsabilità in caso di infortuni ricadrà pertanto sull'Esecutore restandone sollevata l'Amministrazione aggiudicatrice, nonché il suo personale preposto alla Direzione e sorveglianza.
34. La predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui all'ottavo comma, dell'articolo 18 della Legge 19/03/1990, n. 55; terzo, quarto e quinto comma dell'articolo 19 del D.P.C.M. 10/01/1991, n. 55 entro 15 gg. dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori l'Esecutore redigerà a propria cura e onere e consegnerà al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e coordinamento ed il Piano Operativo di Sicurezza contenente tutti gli aspetti di dettaglio per quanto attiene le proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori.
35. Gli oneri per l'eventuale elaborazione di integrazioni dei Piani di Sicurezza e Coordinamento per le attività di coordinamento delle Imprese subappaltatrici, nonché l'approntamento di tutte le opere, i cartelli di segnalazione e le cautele necessarie a prevenire gli infortuni sul lavoro e a garantire la vita e l'incolumità del personale dipendente dall'Esecutore, di eventuali Imprese subappaltatrici e fornitori e del relativo personale dipendente, e del personale di Direzione, sorveglianza e collaudo incaricato dall'Amministrazione aggiudicatrice.
36. Gli oneri connessi all'attuazione delle misure di sicurezza e prevenzione che il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione dovesse ordinare a fronte della mancata o non corretta applicazione di quanto contenuto nel Piano Operativo di Sicurezza.
37. Gli oneri per l'integrazione tra quanto contenuto nel Piano Operativo di Sicurezza e quanto contenuto nei propri documenti aziendali della sicurezza, redatti ai sensi del D.lgs. n. 81/2008 e

s.m.i., nonché di tutti gli adempimenti previsti per legge in tema di formazione ed informazione del proprio personale dipendente e dei lavoratori autonomi.

38. Gli oneri per la partecipazione dei propri responsabili e dei propri ausiliari a riunioni inerenti la sicurezza sia nel periodo di realizzazione delle opere sia in quello di esercizio (periodo di manutenzione incluso nel presente appalto).
39. assicurarsi che ogni attrezzatura, apparecchiatura e/o parte di essa utilizzata in cantiere, in relazione alle opere appaltate sia conforme alle vigenti norme e regolamenti in materia di sicurezza.
40. provvedere all'esecuzione di tutte le opere di difesa con sbarramenti e segnalazioni da attuarsi con cavalletti, fanali, nonché con segnalazioni regolamentari diurne e notturne in corrispondenza delle aree interessate dai lavori appaltati. Nei casi di urgenza l'Esecutore dovrà prendere ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica, dei propri ausiliari e di terzi presenti in cantiere, tempestiva comunicazione al Direttore dei Lavori per ogni conseguente effetto. Tale comunicazione non solleva in ogni caso l'Esecutore dalle sue precise responsabilità per ogni danno che potesse verificarsi nel corso dell'esecuzione dei lavori in conseguenza del mancato rispetto delle sue obbligazioni.
41. Gli oneri per adempimenti progettuali; ovvero, le verifiche del progetto in termini di rispondenza alla normativa di eseguibilità, di funzionalità, di congruenza fisica e funzionale di materiali e componenti fra loro e verso l'utenza, l'eventuale ulteriore sviluppo dei calcoli di progetto e dei dettagli necessari all'esecuzione dell'opera, con riferimento particolare alle eventuali revisioni progettuali conseguenti alla esecuzione di saggi esplorativi ed alla esatta ubicazione plano-altimetrica delle infrastrutture e dei sottoservizi esistenti, ai calcoli statici ed ai disegni costruttivi delle opere in c.a., alle indagini geotecniche, ai progetti esecutivi di dettaglio di particolari costruttivi e di opere d'arte, alle verifiche di sicurezza delle tubazioni, nonché la redazione di tutti gli elaborati "costruttivi", grafici e di calcolo, di "cantierizzazione".
42. Gli oneri per la conservazione e tenuta del giornale/manuale dei lavori. L'Esecutore dovrà provvedere a fornire settimanalmente alla Direzione Lavori un rapporto scritto con i dati necessari alla compilazione del giornale di lavori (redatto a cura del Direttore Lavori): condizioni meteorologiche; nominativi e qualifiche delle maestranze, nonché dei mezzi d'opera giornalmente impiegati; lavorazioni compiute ed in corso nella settimana. La mancata ottemperanza, o il ritardo di oltre una settimana da parte dell'Esecutore all'obbligo suddetto sarà considerata grave inadempienza contrattuale.
43. Le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla Direzione Lavori.
44. L'obbligo di tenere per proprio conto e continuamente aggiornata, la contabilità dei lavori, indipendentemente da quella tenuta dalla Direzione Lavori.
45. Provvedere a sua cura e spese alla fornitura e posa in opera, nei cantieri di lavoro, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'Articolo 18, sesto comma, Legge 19/03/1990, n. 55.

46. L'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, la invalidità e vecchiaia, la tubercolosi e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto.
47. L'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Ditte; l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata all'Amministrazione aggiudicatrice.
48. Il pagamento delle tasse e l'accollo di altri oneri per concessioni comunali (licenza di costruzione, di occupazione temporanea di suolo pubblico, di passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente ai materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per l'allacciamento alla fognatura comunale.
49. L'espletamento di tutte le pratiche e l'assunzione di tutti gli oneri per l'occupazione temporanea e definitiva delle aree pubbliche o private occorrenti per le strade di servizio per l'accesso ai vari cantieri, per l'impianto e l'esercizio dei cantieri stessi, per cave di prestito, e per tutto quanto occorra alla esecuzione dei lavori; la definizione di tutte le controversie che dovessero sorgere con i proprietari ed i confinanti dei terreni occupati, esonerando in tal modo il Committente da qualsiasi responsabilità.
50. Saranno a carico esclusivo dell'Esecutore tutti gli oneri e costi necessari allo smaltimento in discarica autorizzata dei materiali di risulta compresi quelli da pagarsi all'Ente proprietario o gestore dell'impianto di smaltimento.
51. Il risarcimento di eventuali danni arrecati a proprietà pubbliche, private o persone durante lo svolgimento dei lavori. Dei danni cagionati risponde direttamente ed esclusivamente l'Esecutore, restando libere ed indenni l'Amministrazione aggiudicatrice ed il suo personale.
52. La pulizia quotidiana delle aree delle opere in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte.
53. Il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'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 aggiudicatrice nonché, a richiesta della Direzione Lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che l'Amministrazione aggiudicatrice intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dall'Amministrazione aggiudicatrice, l'Esecutore non potrà pretendere compensi di sorta.
54. L'Esecutore dovrà provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, o a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione Lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto dell'Amministrazione aggiudicatrice. I danni che

per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Esecutore.

55. L'Esecutore dovrà consentire l'uso anticipato delle opere che venissero richieste dalla Direzione Lavori, senza che l'Esecutore abbia perciò diritto a speciali compensi. Esso potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potessero derivare ad esse. Entro 30 giorni dal verbale di ultimazione l'Esecutore dovrà completamente sgombrare il cantiere dei materiali, mezzi d'opera ed impianti di sua proprietà.
56. L'onere per la manutenzione di tutte le opere eseguite sino al loro collaudo; l'Esecutore risponderà direttamente e in ogni caso, tanto verso l'Amministrazione aggiudicatrice, quanto verso gli operai e i terzi di tutti i danni alle persone o alle cose in dipendenza dei lavori.
57. Consegnare le certificazioni relative agli impianti secondo la Legge 05/03/1990 n. 46 e il D.M. 22/01/2008 n. 37 compresa la dichiarazione di conformità di tutta l'impiantistica e componentistica di sicurezza dell'opera e di cantiere.
58. Provvedere alle fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, secondo le indicazioni della D.L. sul tergo delle copie dovrà essere posta la denominazione dell'opera e la data del rilievo fotografico. È fatto divieto all'appaltatore, salvo autorizzazione scritta dall'amministrazione committente, di fare o autorizzare terzi a pubblicare notizie, disegni o fotografie riguardanti le opere oggetto dell'appalto.
59. Produrre alla direzione dei lavori, prima dell'emissione del certificato di ultimazione dei lavori, triplice copia cartacea del progetto dell'opera come realmente eseguita (disegni "as-built") oltre a copia completa su supporto magnetico (in formato DWG o DXF per i disegni, in formato DOC o RTF per le relazioni) con l'esatta posizione e identificazione di tutti i componenti impiantistici posti in opera in relazione alla dichiarazione di conformità ai sensi della Legge 05/03/1990n. 46 e del D.M. 22/01/2008 n. 37. Gli elaborati cartacei prodotti dovranno essere sottoscritti dal direttore tecnico dell'impresa.
60. Gli oneri comunque connessi alle operazioni di collaudo statico delle opere strutturali ai sensi dell'art. 7 della Legge 05/11/1971 n. 1086, ivi inclusi quelli per prove di carico e verifiche di qualsiasi natura ordinate dalla Direzione Lavori per pesi, attrezzature di carico, apparecchiature di rilevamento come flessimetri, sclerometri, ecc., sia in corso d'opera che in sede di collaudo finale. Il collaudo statico sarà affidato, a propria cura e spese, dall'Amministrazione aggiudicatrice ad un Professionista di propria fiducia.
61. L'onere di provvedere alla redazione del Piano dettagliato di Manutenzione di tutte le opere fornite. Il Piano, almeno sette giorni prima del termine per l'ultimazione dei lavori, dovrà essere sottoposto, per l'approvazione, alla Direzione Lavori.
62. Gli oneri di ripristino di strade, aree verdi ed altri manufatti esterni alle aree di cantiere danneggiati in occasione dei lavori, le spese per lo sgombero, la pulizia ed il ripristino delle aree di cantiere, che dovranno essere riconsegnate nello stato ante-opera, entro 30 giorni dalla ultimazione dei lavori, ad eccezione di quanto occorrente per le operazioni di collaudo finale totale, da sgomberare subito dopo il collaudo stesso. Al riguardo, non appena ultimati i lavori, l'Esecutore provvederà a rimuovere le installazioni di cantiere e le opere provvisorie comprese

le eventuali fondazioni delle stesse, a ripristinare le aree così come gli erano state consegnate, a sistemare e pulire i terreni occupati ed interessati dalle opere appaltate, nonché a ripristinare quelli limitrofi. L'Esecutore provvederà altresì a rimuovere tutti i materiali residui e gli sfridi di lavorazione provvedendo alla relativa posa in discarica. Nel caso in cui l'Esecutore non dovesse ottemperare a quanto sopra, il Direttore dei Lavori inviterà per iscritto l'Esecutore a provvedervi e, in difetto, dopo 8 giorni da tale invito, l'Amministrazione aggiudicatrice potrà provvedere direttamente, restando inteso che tutti gli oneri e le spese relative saranno ad esclusivo carico dell'Esecutore e l'Amministrazione aggiudicatrice potrà trattenere gli importi da quanto dovuto all'Esecutore stesso. Il Direttore dei Lavori potrà richiedere all'Esecutore, salvo il diritto al risarcimento del danno ulteriore, anche prima della fine dei lavori, sgomberi parziali e rimozioni di impianti e di installazioni che non siano necessari al proseguimento dei lavori stessi.

63. A parte quanto sopra e, altrove, nel Capitolato e nei documenti contrattuali indicato esplicitamente a carico dell'Esecutore, tutti gli obblighi e gli oneri necessari per l'espletamento dell'Appalto devono intendersi, comunque, assegnati all'Esecutore, se non diversamente indicato. L'enunciazione degli obblighi ed oneri a carico dell'Esecutore che si fa nei documenti contrattuali non va intesa cioè come è limitativa, nel senso che, ove si rendesse necessario affrontare obblighi ed oneri non specificatamente indicati nei singoli documenti, ma necessari per consentire l'espletamento degli obblighi contrattuali, essi sono a carico completo dell'Esecutore.
64. Richiedere i permessi per l'occupazione temporanea del suolo pubblico, al di fuori delle aree di cantiere, fermo restando che l'Esecutore, rimane esente dal pagamento della Tassa di occupazione del suolo pubblico.

ART. 54. OBBLIGHI DELL'APPALTATORE IN MATERIA DI RISPETTO DELLE NORME DI SICUREZZA SUI LUOGHI DI LAVORO E DI TUTELA DEI LAVORATORI

Fanno carico all'Appaltatore l'osservanza delle norme relative alla prevenzione degli infortuni sul lavoro, all'igiene del lavoro, alle assicurazioni contro gli infortuni sul lavoro alle previdenze varie per la disoccupazione involontaria, invalidità e vecchiaia e malattie professionali ed ogni altra disposizione in vigore o che potrà intervenire in corso di appalto, per la tutela materiale dei lavoratori ed in particolare le disposizioni previste dalle seguenti norme:

- D.lgs. n. 81/2008 (Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 "Attuazione dell'art.1 della Legge 08/08/2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro") e successive modiche e integrazioni;
- D.P.R. 302/56 "Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali" (esplosivi)
- D.P.R. 303/56 "Norme generali per l'igiene del lavoro" solo art. 64
- D.P.R. 320/56 "Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo" come modificato dal D.lgs. n. 106/2009
- D.P.R. 459/96 "Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alle macchine"
- D.lgs. 475/92 "Attuazione della direttiva 89/686/CEE relativa ai dispositivi di protezione individuale"
- L. 46/90 "Norme per la sicurezza degli impianti" e D.M. 22/01/2008 n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia d'attività d'installazione degli impianti all'interno degli edifici."

ART. 55. OBBLIGHI IN MATERIA DI SICUREZZA PREORDINATI ALL'INIZIO DEI LAVORI

Entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori l'appaltatore dovrà provvedere a:

- verificare, prima dell'inizio dei lavori, il piano di sicurezza e coordinamento ed eventualmente di accettarlo controfirmandolo dando corso a quanto previsto dal comma 2 dell'art. 96 del D.lgs. 81/08, in caso contrario l'impresa, per meglio garantire la sicurezza del cantiere, ha la facoltà di integrare il piano di sicurezza redatto dall'Amministrazione Committente comunicando tali variazioni al Coordinatore per l'esecuzione;
- redigere e consegnare un Piano Operativo di Sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento

I Piani sopraccitati dovranno essere redatti secondo le disposizioni minime previste dal D.lgs. 81/08 all'Allegato XV - "Contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei e mobili."

ART. 56. OBBLIGHI IN MATERIA DI SICUREZZA RELATIVAMENTE AI LAVORATORI DIPENDENTI

L'Appaltatore è tenuto a garantire da parte dei lavoratori dipendenti del cantiere l'osservanza:

- a. dei regolamenti in vigore in cantiere;
- b. delle norme antinfortunistiche proprie del lavoro in esecuzione e quelle particolari vigenti in cantiere;
- c. delle indicazioni contenute nei piani di sicurezza e delle indicazioni fornite dal direttore tecnico di cantiere in materia di prevenzione degli infortuni.

ART. 57. OBBLIGHI IN MATERIA DI SICUREZZA RELATIVAMENTE ALLA PRESENZA DI SUBAPPALTATORI SUI LUOGHI DI LAVORO

L'appaltatore si obbliga ad inserire nei contratti di subappalto a carico del subappaltatore la consegna del piano operativo di sicurezza. L'appaltatore, è tenuto a curare il coordinamento di tutte le eventuali imprese subappaltatrici operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano generale di sicurezza.

Nell'ipotesi d'associazione temporanea d'impresa o consorzio, detto obbligo incombe all'impresa mandataria o designata quale capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le eventuali imprese subappaltatrici impegnate nell'esecuzione dei lavori.

ART. 58. MISURE ORGANIZZATIVE E ONERI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE DA DIMOSTRARE PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI E ISCRIZIONI ALLE CASSE EDILI

Ai sensi dei punti n. 2 e 3 del "Protocollo d'intesa" l'Appaltatore per sé e, per suo tramite, le eventuali ditte subappaltatrici, compresi i lavoratori autonomi, dovranno sostenere i costi necessari per la realizzazione delle misure organizzative previste nelle norme vigenti a tutela della sicurezza dei lavoratori nonché ad assicurare una maggiore qualità nell'esecuzione dei lavori, che si intendono compensati nei prezzi oggetto di gara e non ribassabili, come condizione per la stipula del contratto d'appalto.

L'Appaltatore dovrà applicare ai propri dipendenti impegnati nell'esecuzione dell'appalto un CCNL che preveda le attività corrispondenti alla categoria oggetto dell'appalto oltre ai contratti integrativi.

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà presentare la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, assicurativi, infortunistici, ivi inclusa – se dovuta ai sensi del CCNL applicato – l'iscrizione ad una cassa edile.

Le imprese che si aggiudicano l'appalto o loro imprese esecutrici, nonché le imprese subappaltatrici dovranno iscriversi, fermo quanto previsto dalla contrattazione provinciale (Reggio Emilia) e regionale (Emilia Romagna) in materia di trasferta, sin dall'inizio dei lavori ad una Cassa Edile della

provincia di Reggio Emilia per tutta la durata dei lavori e per tutti i lavoratori impiegati negli stessi compresi trasferisti e distaccati, indipendentemente dalla durata dell'appalto stesso.

ART. 59. ADEMPIMENTI DI LEGGE NEI CONFRONTI DEI LAVORATORI

Ai sensi. del punto n. 4 del "Protocollo d'Intesa", si considerano imprescindibili i sottoelencati criteri essenziali che dovranno essere garantiti sia per essere ammessi alle procedure di gara sia per tutta la durata contrattuale:

1. Il tassativo ed integrale rispetto – nei confronti dei dipendenti delle imprese affidatarie, comprese le imprese consorziate esecutrici dei lavori e, se impresa cooperativa, anche nei confronti dei soci lavoratori – dei contratti collettivi nazionali di lavoro del settore e degli accordi sindacali integrativi territoriali in vigore per il Settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori sottoscritti dalle Organizzazioni Sindacali dei lavoratori e dei datori di lavoro comparativamente più rappresentative;
2. Il rispetto del costo del lavoro come determinato periodicamente, in apposite tabelle, dal Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale sulla base dei valori economici previsti dalla contrattazione collettiva, dalle norme in materia previdenziale e assistenziale dei diversi settori merceologici e delle diverse aree territoriali;
3. Il rispetto delle norme sulla sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro, con riferimento a quanto previsto dal D.lgs. 81/08 e il rispetto delle norme per il diritto al lavoro dei disabili;
4. Il rispetto di tutti gli adempimenti di legge nei confronti dei lavoratori, dipendenti o soci.

Qualora nel corso della prestazione la Stazione appaltante accertasse il venir meno degli elementi sopraindicati in capo all'appaltatore o subappaltatori e alle imprese esecutrici dei lavori, ne chiederà l'immediato adeguamento, riservandosi la facoltà di sospendere in tutto o in parte i pagamenti fino alla regolarizzazione della posizione, senza che ciò attribuisca alcun diritto per il ritardato pagamento, adottando altresì i provvedimenti previsti dalla normativa.

ART. 60. PERSONALE DELL'APPALTATORE - DISCIPLINA DEI CANTIERI

L'appaltatore dovrà provvedere alla condotta effettiva dei lavori con personale tecnico idoneo, di provata capacità ed adeguato numericamente e qualitativamente alle necessità, in relazione agli obblighi da esso assunti con la presentazione del programma dettagliato di esecuzione dei lavori.

L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere, ha l'obbligo di osservare e di far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento.

L'appaltatore risponderà dell'idoneità dei dirigenti dei cantieri ed in genere di tutto il personale addetto ai medesimi; Il Direttore dei Lavori ha il diritto di esigere la sostituzione di detto personale, previa motivata comunicazione data in tal senso all'Appaltatore.

L'appaltatore è obbligato ad adempiere a quanto previsto dall'art. 36-bis comma 3 e 4 della Legge 248/2006 in merito al riconoscimento del personale occupato in cantiere. La violazione delle previsioni di cui ai suddetti commi 3 e 4 comporta l'applicazione delle sanzioni previste dall'art. 36-bis comma 5 stessa Legge.

ART. 61. PROPRIETA' 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 D.M. n. 145 del 19 aprile 2000, i materiali provenienti dalle escavazioni e/o demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati cantiere e/o regolarmente trasportati in pubblica discarica, 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 e/o demolizioni e senza che questi possa vantare pretese per gli oneri di smaltimento.
3. 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 D.M. n. 145 del 19 aprile 2000.
4. È fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui al successivo articolo.

ART. 62. UTILIZZO DI MATERIALI RECUPERATI O RICICLATI

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito D.M. emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del Decreto del Ministero dell'Ambiente 08/05/2003, n. 203.
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) sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili e industriali;
 - c) strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili e industriali;
 - d) recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
 - e) strati accessori (aventi funzione anticapillare, antigelo, drenante, etc.);
 - f) 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 D.lgs. n. 152/2006.

ART. 63. SCAVI E TERRE E ROCCE DA SCAVO

Prima di intraprendere i lavori di scavo, l'Appaltatore è tenuto ad assicurarsi presso la Direzione dei Lavori, presso gli Uffici Tecnici Pubblici e presso le aziende proprietarie di reti di urbanizzazione, sulla presenza nell'area di intervento di manufatti, reti, tubazioni, cavidotti, pozzetti, o qualsiasi altro elemento interrato, quindi individuarne la posizione tramite rilievi, apparecchiatura elettromagnetica, o sondaggi manuali. Gli scavi ed i rinterri in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti nelle forme e dimensioni risultanti dai relativi disegni progettuali e secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori. Nell'esecuzione degli scavi e rinterri in genere, l'Appaltatore dovrà ricorrere all'impiego di adeguati mezzi meccanici e di mano d'opera sufficiente in modo da ultimare le sezioni di ciascun tratto iniziato. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi, e dovrà assicurare in ogni caso il regolare smaltimento e il deflusso delle acque. Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (Siti ad uso Commerciale ed Industriale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e il d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo". Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte a giudizio insindacabile del Direttore dei Lavori, ad altro nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese. È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Il Direttore dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni. Le materie provenienti dagli scavi da utilizzare per rinterri dovranno essere depositate in luogo adatto accettato dalla Direzione dei Lavori e provviste delle necessarie puntellature, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti.
2. È altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, ai sensi di quanto previsto dal D.P.R. 13/06/2017 n. 120.
3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.
4. Per la formazione di aree esterne, sottofondi, reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, la Legge 24 marzo 2012, n. 28 recante misure straordinarie e urgenti in materia ambientale, il d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo" e i limiti previsti

dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. Inoltre, per detti materiali, deve esserne assicurata la tracciabilità, accompagnandoli, a seconda della loro natura, con una delle seguenti documentazioni:

a. Provenienza da cava: riferimenti dell'autorizzazione rilasciata alla cava per la commercializzazione di terre e rocce da scavo; bolle di accompagnamento;

b. Provenienza da recupero di rifiuti: riferimenti dell'autorizzazione rilasciata all'impianto per il trattamento e la commercializzazione dei materiali; bolle di accompagnamento;

c. Provenienza da cantieri di escavazione: riferimenti del Piano delle terre allegato al progetto dell'opera relativa al cantiere di provenienza, in conformità all'art. 186 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; bolle di accompagnamento e "Documento di trasporto di terre e rocce da scavo" (modello fornito dalla Direzione dei Lavori). Valori discordanti e/o assenza o incompletezza della documentazione suddetta renderanno inaccettabili dalla Direzione dei Lavori i materiali conferiti.

Con i prezzi di elenco per gli scavi in genere, l'Appaltatore dovrà ritenersi compensato per tutti gli oneri che dovrà affrontare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbatacchiature ed armature di qualsiasi genere ed entità, secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato compresi, le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

ART. 64. BONIFICHE ORDIGNI BELLCI ED ESPLOSIVI

Data la natura delle opere da eseguire non si ritiene che siano presenti le condizioni per procedere alla bonifica della zona di lavoro per rintracciare e rimuovere ordigni bellici ed esplosivi di qualsiasi specie. In ogni caso l'esecutore, al momento della consegna dei lavori, acquisirà dal coordinatore per la sicurezza la valutazione del rischio di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi o, in alternativa, l'attestazione di liberatoria rilasciata dalla competente autorità militare dell'avvenuta conclusione delle operazioni di bonifica bellica del sito interessato. L'eventuale verificarsi di rinvenimenti di ordigni bellici nel corso dei lavori comporterà la sospensione immediata

degli stessi con la tempestiva integrazione del piano di sicurezza e coordinamento e dei piani operativi di sicurezza, e l'avvio delle operazioni di bonifica ai sensi dell'articolo 91, comma 2-bis, del decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 e s.m.i.

ART. 65. RISPETTO AMBIENTALE

Al fine di ridurre i fattori di nocività e di disturbo alla collettività oltreché, di conseguenza, eventuali danni e infortuni, nei cantieri edili collocati nei centri abitati si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

1. I posti di lavoro e di passaggio devono essere idoneamente difesi contro la caduta o l'investimento dei materiali in dipendenza dell'attività lavorativa.
2. Nei lavori che possono dar luogo a proiezioni di schegge o altro, devono essere predisposti efficaci mezzi di protezione a difesa sia delle persone direttamente addette a tali lavori sia di coloro che sostano o transitano in vicinanza.).
3. Nei cantieri edili, in corrispondenza dei luoghi di transito o stazionamento, deve essere sistemato, all'altezza del solaio di copertura del piano terreno, un impalcato di sicurezza (mantovana) a protezione contro la caduta dei materiali dall'alto.
4. Il materiale di demolizione non deve essere gettato dall'alto, inoltre durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.
5. Le manovre per il sollevamento ed il trasporto dei carichi devono essere disposte in modo da evitare il passaggio dei carichi sospesi sopra i luoghi per i quali la eventuale caduta del carico può costituire pericolo.
6. I cantieri edili dove siano utilizzati macchinari ed impianti rumorosi devono essere autorizzati, in deroga ai limiti di rumore fissati dal D.P.C.M. 1/3/'91 e successive modifiche e integrazioni, dal Comune, sentito il parere dell'U.S.L. competente per territorio.
7. I macchinari quali motocompressori, gru a torre, gruppi elettrogeni, martelli demolitori, escavatori idraulici, apripista e pale caricatrici, dovranno essere conformi, per quanto riguarda le emissioni acustiche al D.lgs. 81/08.
8. I rifiuti prodotti all'interno del cantiere dovranno essere smaltiti correttamente e nel rispetto del D.lgs. n. 152/2006; non è permesso bruciare alcun materiale (carta, legno, ecc.).
9. Nell'ambito degli interventi/strategie di lotta integrata alla diffusione della "zanzara tigre" (*Aedes albopictus*) deve essere evitata la formazione di raccolte d'acqua rimuovendo, tempestivamente, ogni sorta di potenziale habitat per lo sviluppo larvale all'interno dei cantieri, a tal fine è necessario:
 - evitare raccolte idriche in bidoni ecc., qualora l'attività richieda la disponibilità di contenitori con l'acqua, questi dovranno essere dotati di adeguata copertura oppure dovranno essere svuotati completamente ogni 5 giorni;

- sistemare i materiali e le attrezzature di cantiere ed i materiali di risulta dell'attività edili in modo da evitare raccolte d'acqua;
- evitare che si formi acqua stagnante nelle raccolte idriche temporanee (scavi di fondazione, bacini ecc.) e in caso di necessità di provvedere autonomamente con disinfezioni periodiche di focolai larvali;
- provvedere alla razionalizzazione del terreno e dei sistemi di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche, in caso di sospensione temporanea dell'attività di cantiere;
- riempire tassativamente con sabbia per un terzo dell'altezza di ciascun elemento, (mai con acqua), i New-jersey di plastica a delimitazione dei cantieri.

ART. 66. CUSTODIA DEI CANTIERI

È 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 i periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

ART. 67. CARTELLO DI CANTIERE

Ai sensi dell'art. 105 comma 15 D.lgs. 50/2016 i cartelli di cantiere dovranno indicare anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

L'impresa dovrà inoltre installare entro cinque giorni dalla consegna dei lavori a sua cura e spese il cartello di cantiere, realizzato con le indicazioni fornite dal Direttore dei Lavori, comunque di dimensioni non minori di m.1,00 (larghezza) x m.2,00 (altezza) secondo quanto stabilito dalla Circolare n. 1729/UL del Ministero dei Lavori Pubblici dell'01.06.1990, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

L'impresa è altresì obbligata alla rimozione del cartello di cantiere entro tre giorni dalla data del collaudo/certificato di regolare esecuzione.

ART. 68. RIFERIMENTO NORMATIVO

Per tutto quanto non espressamente contemplato nel presente capitolato speciale d'appalto si fa espresso richiamo al Decreto del ministero dei Lavori Pubblici 19/04/2000 n. 145 "Regolamento recante il Capitolato generale d'appalto dei LL.PP. limitatamente agli articoli non abrogati.

PARTE TECNICA

ART. 69. MATERIALI E PRODOTTI

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

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

Per tutto quanto non espressamente specificato nel presente capitolato si rimanda alle specifiche tecniche indicate nell'elenco prezzi unitari.

ART. 70. ACQUA, CALCE, CEMENTI E AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

- a) acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.
- b) calci - Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231 le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 6 maggio 1965, n. 595 ("caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici") nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 ("norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche").
- c) cementi e agglomerati cementizi

- 1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 6 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 ("nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi").

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 6 maggio 1965 n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.

- 2) A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 ("Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità di cementi"), i cementi di cui all'art. 1 lettera a) della legge 26 maggio 1965, n.595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza Portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.
 - 3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

- d) pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi di cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti: qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal Regio Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.
- e) gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'art. 47

ART. 71. MATERIALI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

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

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

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

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

fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo; superfluidificanti.

Per le modalità di controllo ed accettazione il direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri dell'art. 47.

ART. 72. ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

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

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987 ("norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento").

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della UNI 8942/2. Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20 novembre 1987. La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

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

ART. 73. ARMATURE PER CALCESTRUZZO

1. Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086 ¹ e relative circolari esplicative ².
2. È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

ART. 74. PRODOTTI A BASE DI LEGNO

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

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. Il direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

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

ART. 75. PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE

1. La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato; le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo³ (termine commerciale): roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs dell'ordine di 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

Granito⁴ (termine commerciale): roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs dell'ordine 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, feldspatoidi).

¹ Alla data della presente trascrizione, il decreto vigente è il DM 14 febbraio 1992 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" (Ndr)

² Si cita tra queste la circolare del Ministero dei LL.PP. 1 settembre 1987, n. 29010 ("legge 5 novembre 1971, n. 1086 - D.M. 27 luglio 1985 - controllo dei materiali in genere e degli acciai per cemento armato normale in particolare") (Ndr)

³ A questa categoria appartengono: i marmi propriamente detti (calcarei metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini; i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili; gli alabastrini calcarei; le serpentiniti; le oficalciti.

⁴ A questa categoria appartengono: i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanero-cristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico-potassici e miche); altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.); le corrispondenti rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica; alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino (termine commerciale): roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Pietra⁵ (termine commerciale): roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica vale quanto riportato nella UNI 8458.

2. I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) appartenere alla denominazione commerciale e petrografica indicate nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesto nonché essere conforme 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) 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. 47.

ART. 76. PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo 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 di seguito indicate.

LE PIASTRELLE DI CERAMICA

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

⁵ 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, leuciti, ecc).

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

Caratteristica tecnica Technical feature Caractéristique technique Technische Eigenschaft	Norma Norm Norme Norm	Valore richiesto dalle norme Required standards Valeur prescrite par les normes Normvorgabe	CULT
 Assorbimento d'acqua Water absorption Absorption d'eau Wasseraufnahme	UNI EN ISO 10545-3	$\leq 0,5\%$	$\leq 0,5\%$
 Resistenza alla flessione Bending strength Résistance à la flexion Biegefestigkeit	UNI EN ISO 10545-4	$\geq 35 \text{ N/mm}^2$	Conforme Corresponding Conforme Entsprechend
 Resistenza al gelo Resistance to frost Résistance aux gel Frostbeständigkeit	UNI EN ISO 10545-12	Nessuna alterazione No alteration Aucune alteration Keine Veränderung	Non gelivo Frost-proof Non gélifs Frost-sicher
 Caratteristiche di regolarità Regularity characteristics Caractéristiques de régularité Regelmäßigkeit	UNI EN ISO 10545-2	Lunghezza e larghezza / Length and width Longueur et largeur / Länge und breite	$\pm 0,6\%$ max
		Spessore / Thickness Épaisseur / Stärke	$\pm 5\%$ max
		Rettilinearità spigoli / Straightness of sides Rectitude des arêtes / Kantenegeradheit	$\pm 0,5\%$ max
		Ortogonalità / Rectangularity Orthogonalité / Rechtwinkligkeit	$\pm 0,6\%$ max
		Planarità / Length and width Planeité de surface / Ebenflächigkeit	$\pm 0,5\%$ max
 Qualità della superficie Surface quality Qualités de la surface Oberflächenqualität	UNI EN ISO 10545-2	Il 95 % min. delle piastrelle di prova deve essere esente da difetti visibili Minimum 95% of the tested tiles must be free from visible defects 95% min. des carreaux de test ne doit pas contenir de défauts visibles Min. 95% der geprüften Fliesen dürfen keine sichtbaren Mängel aufweisen	Conforme Corresponding Conforme Entsprechend
 Resistenza ai prodotti chimici Resistance to chemical products Résistance aux produits chimiques Widerstand gegen Chemikalien	UNI EN ISO 10545-13	Minimo GB Minimum GB Minimum GB Minimum GB	Conforme Corresponding Conforme Entsprechend
 Resistenza all'abrasione (metodo PEI) Wear resistance (PEI test) Résistance à l'abrasion (méthode PEI) Widerstand gegen Abrieb (nach PEI)	UNI EN ISO 10545-7	Come dichiarato As stated Comme déclaré Wie angegeben	Da 3 a 5 in base al colore From 3 to 5, according to color De 3 à 5, selon couleur Von 3 zu 5, je nachdem farbefarbe
 Resistenza alle macchie Staining resistance Résistance aux taches Widerstand gegen Fleckenbildung	UNI EN ISO 10545-14	Min. 3	Conforme Corresponding Conforme Entsprechend
 Stabilità dei colori Colours stability Stabilité des couleurs Farbbeständigkeit	DIN 51094	Stabile	Nessuna Variazione
 Durezza Superficie Mohs Mohs surface hardness Dureté de la surface (échelle Mohs) Ritzhärte nach Mohs	UNI EN 101	Come dichiarato As stated Comme déclaré Wie angegeben	Naturale 6-8
 Resistenza agli sbalzi termici Thermal shock resistance Résistance aux écarts de température Temperaturwechselbeständigkeit	ISO 10545-9	Metodo di prova disponibile Test method available Méthode d'essai disponible Prüfverfahren verfügbar	Resiste Resistant
 Resistenza allo scivolamento Slip resistance Résistance au glissement Rutschhemmende Eigenschaft	METODO B.C.R.A.	D.M.I. Giugno 1989 n. 236 ($\mu > 0,40$)	$> 0,4$
	DIN 51130	In funzione dell'ambiente o della zona di lavoro Basing on the environment or on the working area	R10

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.

2. per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla" e "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal RD 2234 del 16 novembre 1939 devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 0,20 kgm; resistenza alla flessione 25 kg/cm, il coefficiente di usura al tribometro 15 m/m.
3. 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 accettati dalla direzione dei lavori.
4. i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, sporatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

I PRODOTTI DI CALCESTRUZZO

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti:

1. 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 al RD 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 il punto 13.1 avendo il RD sopracitato quale riferimento.

2. 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 ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:
 - a) essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superano 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
 - b) le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza 15% per il singolo massello e 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 il singolo elemento e $\pm 3\%$ per la media
- f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm per la media

I criteri di accettazione sono quelli riportati all'art. 54.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informatico indicherà oltre al nome del fornitore almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

I PRODOTTI DI PIETRE NATURALI

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

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato); elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento e 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 la larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc. vedere 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 RD 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in m/m.

- c) l'accettazione avverrà secondo il punto 13.1. 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.

ART. 77. PRODOTTI PER COPERTURE DISCONTINUE (A FALDA)

Si definiscono prodotti per le coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri strati complementari. Per la realizzazione delle coperture discontinue nel loro insieme si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle coperture discontinue.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI citate di seguito.

LE LASTRE DI METALLO

Le lastre di metallo ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo la usuale terminologia commerciale. Essi dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza a completamento alle seguenti caratteristiche:

- a) i prodotti completamente supportati; tolleranze di dimensioni e di spessore; resistenza al punzonamento; resistenza al piegamento a 360 gradi; resistenza alla corrosione; resistenza a trazione. Le caratteristiche predette saranno quelle riferite al prodotto in lamina prima della lavorazione. Gli effetti estetici e difetti saranno valutati in relazione alla collocazione dell'edificio.
- b) i prodotti autoportanti (compresi i pannelli, le lastre grecate, ecc.) oltre a rispondere alle prescrizioni predette dovranno soddisfare la resistenza a flessione secondo i carichi di progetto e la distanza tra gli appoggi.

I criteri di accettazione sono quelli dell'art.56. In caso di contestazione si fa riferimento alle norme UNI.

La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la rispondenza alle caratteristiche richieste.

PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONI E PER COPERTURE PIANE

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

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

a) Le membrane si designano descrittivamente in base:

1. al materiale componente (esempio: Bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene, etilene vinil-acetato, ecc.)
2. al materiale di armatura inseriti nella membrana (esempio: Armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.)
3. al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.)
4. al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.)

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

1. mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico
2. asfalti colati
3. malte asfaltiche
4. prodotti termoplastici
5. soluzioni in solvente di bitume
6. emulsioni acquose di bitume
7. prodotti a base di polimeri organici

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

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

LE MEMBRANE PER COPERTURE

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni⁶.

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

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza spessore);

⁶ Gli strati funzionali si intendo definiti come riportato nella UNI 8178

- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a trazione
- flessibilità a freddo
- comportamento all'acqua
- permeabilità al vapore d'acqua
- le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla UNI 9380, oppure per i prodotti normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori⁷.

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

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

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla UNI 9268, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori⁸.

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

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore)
- difetti, ortometria e massa areica
- resistenza a trazione ed alla lacerazione
- comportamento all'acqua

⁷ Le membrane rispondenti alle varie parti della UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego

⁸ Le membrane rispondenti alle UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego

- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.⁹

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

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore)
- difetti, ortometria e massa areica
- resistenza a trazione e alla lacerazione
- punzonamento statico e dinamico
- flessibilità a freddo
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica
- stabilità di forma a caldo
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua
- permeabilità al vapore d'acqua
- resistenza all'azione perforante delle radici
- invecchiamento termico in aria ed acqua
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche)
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche)
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

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

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

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore)
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alle lacerazioni

⁹ Le membrane rispondenti alle UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego

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

Per quanto riguarda le caratteristiche predette essere devono rispondere alla UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori

ART. 78. PRODOTTI DI VETRO

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

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione. Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.

Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrate ed ai serramenti. Il direttore dei lavori ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

I VETRI PIANI GREZZI

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

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

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

I VETRI PIANI LUCIDI TIRATI

I vetri piani lucidi tirati, sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazione di superficie.

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

I VETRI PIANI TRASPARENTI FLOAT

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

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

I VETRI PIANI TEMPERATI

I vetri piani temperati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I VETRI PIANI UNITI AL PERIMETRO (O VETROCAMERA)

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

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

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

I VETRI PIANI STRATIFICATI

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

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

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

- stratificati per sicurezza semplice
- stratificati antivandalismo

- stratificati anticrimine
- stratificati antiproiettile.

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

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla UNI 7172
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle UNI 7172 e UNI 9186
- c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla UNI 9187

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

ART. 79. PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)

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

SIGILLANTI

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

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

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati
- durabilità ai cicli termogrometrici 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 quanto il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI e/o è in possesso di attestati di conformità, in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

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 i diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.). Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

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

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

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

GEOTESSILI

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

Si distinguono in:

Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama)

Non-tessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati fra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico fusione). Si hanno non-tessuti ottenuti da fiocco e da filamento continuo.

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

Dovrà essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.)

Per i nontessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituite da filamento continuo o da fiocco

- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

ART. 80. INFISSI

Si intendono per infissi gli elementi edilizi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono a loro volta in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti).

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrate ed ai serramenti.

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

LUCI FISSE

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

Il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio + vetro + elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti in particolare trattamenti protettivi di legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.
- b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere 18.3 b); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

SERRAMENTI INTERNI ED ESTERNI

I serramenti interni ed esterni (finestre, porta finestre, e simili) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.

In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire per la parte di loro spettanza al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

- a) il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.
- b) il direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

1) finestre

Serramenti costruiti con profilati estrusi in lega di alluminio 6060 (EN 573-3), con stato di fornitura T5 (EN 515) e tolleranze su dimensioni e spessori secondo UNI EN 12020.2 e/o UNI EN 755-9.

Il telaio fisso avrà una profondità di 65 mm, e quello mobile di 75 mm, così da assicurare una maggiore resistenza strutturale alle elevate pressioni del vento. La tubolarità in cui sono contenute le squadrette di giunzione degli angoli avrà una larghezza di 18,5 mm., comprensivi di spessore delle pareti del profilato, sia per i telai fissi che per quelli mobili. Per serramenti di rilevanti dimensioni dovranno essere usati per i telai mobili profilati aventi larghezza maggiorata a 43,5 mm. L'aletta di sovrapposizione al muro nella parte interna non dovrà essere inferiore a 26 mm, e dovrà avere una sede per l'alloggiamento della guarnizione di battuta. I profilati avranno caratteristiche di taglio termico, cioè vi sarà separazione tra parte esterna ed interna dei profilati stessi, al fine di contenere il passaggio di calore tra le due parti. Il taglio termico dovrà essere ottenuto mediante l'inserimento di listelli complanari in poliammide rinforzata con fibre di vetro, della profondità totale di 34 mm per il telaio e 30 mm per l'anta, e spessore di 2 mm. In caso di necessità dovrà essere possibile l'inserimento di ulteriori listelli in materiale isolante ed autoespandente. Il bloccaggio delle barrette sarà meccanico, con rullatura dei dentini di ancoraggio dall'esterno previa loro zigrinatura per evitare scorrimenti.

Il valore della trasmittanza termica U_f nella configurazione standard non dovrà essere superiore a 1,6 W/m²K sia per la sezione laterale che per la sezione centrale.

DOGMA

Il sistema di tenuta all'aria sarà a giunto aperto, cioè con guarnizione centrale in E.P.D.M. in doppia densità montata sul telaio fisso ed appoggiante direttamente sull'apposita pinna in poliammide presente sul telaio mobile. Inoltre per ridurre la trasmissione termica e per garantire sempre la corretta ventilazione perimetrale del vetrocamera il perimetro dei tamponamenti (vetro o pannello) sarà contornato da apposita guarnizione isolante in P.D.I., mentre quello del telaio da guarnizione autoespandente in poliuretano.

Nella traversa inferiore del telaio fisso dovranno essere realizzate delle asole per lo scarico dell'acqua, dotate di apposite cappette in nylon di protezione. Gli angoli dei profilati e della guarnizione centrale dovranno essere sigillati per evitare possibili infiltrazioni di aria e acqua.

In caso di utilizzo di vetri isolanti, nelle traverse inferiori e nei montanti laterali delle ante mobili dovranno essere realizzate altresì asole per lo scarico dell'eventuale acqua di condensa e per la corretta aerazione del vetro.

Il serramento finito presenterà una superficie esterna piana (complanare), con fughe tra telaio fisso e mobile di 5 mm, mentre all'interno il piano delle ante apribili avrà una sporgenza (sormonto) di 10 mm, rispetto al piano del telaio fisso.

I fermavetri saranno a scatto, con opportune sedi per l'inserimento delle guarnizioni di tenuta del vetro.

Gli accessori e le guarnizioni dovranno essere quelli originali, studiati e prodotti per questo sistema di profilati.

Per quanto riguarda la tenuta all'aria, all'acqua ed al vento i serramenti dovranno garantire le seguenti classi di tenuta per le portabalcone ad una e due ante:

Permeabilità all'aria:	classe 4	UNI EN 1026	UNI EN 12207
Tenuta all'acqua:	classe E1500	UNI EN 1027	UNI EN 12208
Resistenza al vento:	classe G5	UNI EN 12221	UNI EN 12210

L'ottenimento delle caratteristiche di tenuta sopracitate con questi profilati dovrà essere dimostrabile con riproduzione in copia dei risultati del collaudo presso idoneo Istituto, effettuato dal costruttore dei serramenti o, in mancanza, dal produttore dei profilati.

Finitura superficiale dei profilati in alluminio

La protezione e la finitura delle superfici dei profilati dovranno essere effettuate mediante anodizzazione o verniciatura.

- L'anodizzazione, nel colore _____ dovrà essere eseguita secondo quanto previsto dal marchio europeo "EURAS-EWAA / QUALANOD".
- La verniciatura, nel colore _____ secondo tabelle RAL dovrà essere eseguita in base a quanto previsto dal marchio europeo "QUALICOAT".

LIMITI DI IMPIEGO

Il progettista o il serramentista, in fase di determinazione delle dimensioni massime dei serramenti dovrà considerare e valutare oltre alle dimensioni ed alle inerzie dei profilati, anche i fattori inerenti alla posa e alle caratteristiche meteorologiche, quali l'altezza dal suolo, l'esposizione alla pioggia e la velocità dei venti presenti nella zona. Per la conoscenza e l'utilizzo di questi dati, consigliamo di consultare e seguire quanto indicato sulle "Raccomandazioni UNCSAAL" elaborate sulla base delle norme UNI, UNI-EN ed UNI-CNR esistenti in merito.

DOGMA, è un sistema per la costruzione di serramenti marchiali Sistemi in Alluminio a taglio termico.



rappresenta la punta di diamante dei nostri

La grande sezione ed il taglio termico da 34 mm per il telaio e 30 mm per l'anta rendono questo Sistema ideale per l'edilizia privata, ma anche per uffici e strutture dove è importante raggiungere elevate tenute (grazie al sistema di guarnizioni a giunto aperto) ed alto isolamento termico, anche su serramenti di grandi dimensioni.

DOGMA permette l'alloggiamento di vetri con camere di grande spessore o con veneziane interne.

Il sistema è completo sotto ogni aspetto: profilati, accessori e finiture superficiali.

Pertanto si presta alla realizzazione delle più svariate tipologie, comprese finestre a bilico, vetrine e serramenti con anta scorrevole in parallelo.

DOGMA utilizza accessori per camera europea o pista 16 int.9mm, che consentono un'ampia scelta di soluzioni e all'occorrenza facilità di manutenzione, garantendo all'utente finale la totale soddisfazione.

TIPO DI SISTEMA :

Sornonto interno - Complanare esterno

PROFILATI ESTRUSI :

Lega d'alluminio 6060 Al Mg 0.5, Si 0.4, Fe 0.2 secondo le norme UNI EN 573

STATO DI FORNITURA :

T5 secondo la norma UNI EN 515 (equivalente TA 16)

TOLLERANZE DIMENSIONALI E SPESSORI :

UNI EN 12020.2 e/o UNI EN 755-9

SISTEMA DI TENUTA ARIA, ACQUA E VENTO :

FINESTRE E PORTEFINESTRE :

Giunto Aperto a camera europea e/o ferramenta perimetrale con guarnizione centrale

PORTE :

Con doppia guarnizione di battuta.

TAGLIO TERMICO :

Con barrette complanari in poliamide da mm 34-30

DIMENSIONI DEL SISTEMA :

Telaio fisso sezione mm 65
Telaio anta sezione mm 75
Inserimento vetri variabile tra 22 e 56 mm

ALTEZZA SEDE VETRO :

mm 22

INSERIMENTO VETRO :

Fermavetro sia rettangolare che arrotondato o sgusciato (aggancio a scatto, con moletta oppure a contrasto)
Profili vetro ad infilo normali e maggiorati di vario design

GUARNIZIONI :

In gomma sintetica, EPDM - TPE - GOMMA SILICONICA

CERTIFICAZIONI :

ISTEDIL di Guidonia (RM)
Rapporto di Prova n. 0061/2016 del 16.02.2016

Permeabilità all'aria (UNI EN 1026, UNI EN 12207): Classe 4
Tenuta all'acqua (UNI EN 1027, UNI EN 12208): Classe E1500
Resistenza al vento (UNI EN 12221, UNI EN 12210): Classe C5

Altri certificati del sistema sono a disposizione.

TRASMITTANZA TERMICA :

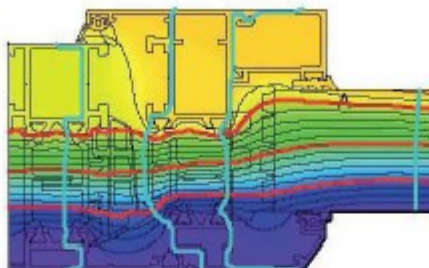
Uf variabile secondo la configurazione adottata, come da calcoli eseguiti da ISTEDIL di Guidonia (RM) nel pieno rispetto delle norme UNI EN 10077-1 e UNI EN 10077-2.
Per certificati contattare l'Ufficio Tecnico.

MARCATURA CE :

Come previsto da norma UNI EN 14351-1+A1:2010
Cascading disponibile

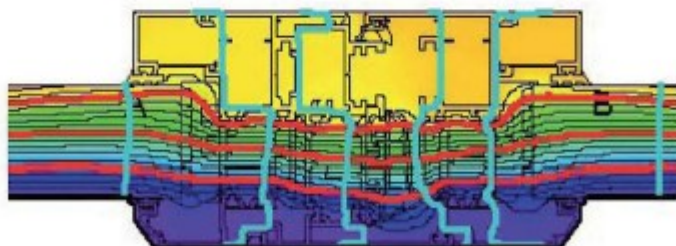


TERMICHE NODI BASE



$$U_f = 1.58 \text{ W/m}^2\text{K}$$

CERTIFICATO I.S.T.E.D.I.L.
N° 769/2015-I del 10.12.2015



$$U_f = 1.49 \text{ W/m}^2\text{K}$$

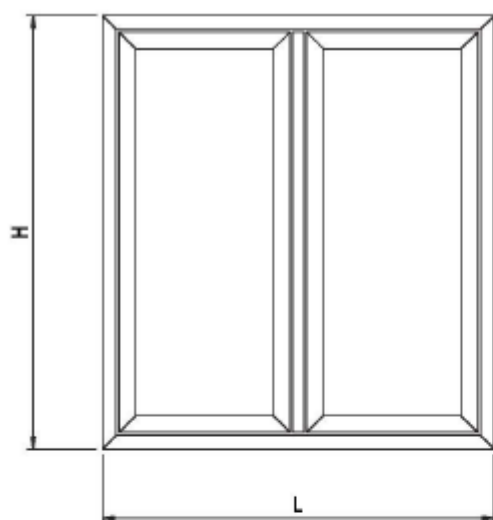
CERTIFICATO I.S.T.E.D.I.L.
N° 769/2015-H del 10.12.2015

Specifiche per vetrocamere di serramenti apribili

vetro 1	PLANICLEAR 4 mm
PVB	PVB STANDARD 0.76 mm
vetro 1'	PLANICLEAR 4 mm
Riempimento 1	18 ARGON 90%
Deposito 3	PLANITHERM ONE II
vetro 2	PLANICLEAR 4 mm
PVB	PVB STANDARD 0.38 mm
vetro 2'	PLANICLEAR 4mm

	FATTORI LUMINOSI	EN410-2011		FATTORI ENERGETICI	EN410-2011
	Trasmissione luminosa (TL)	69%		Trasmissione energetica (TE)	42%
	Riflessione esterna (RLe)	22%		Riflessione esterna (Ree)	30%
	Riflessione interna (RLi)	22%		Riflessione interna (REi)	33%
	TRASMITTANZA TERMICA	EN673-2011		Assorbimento A1(AE1)	22%
	Ug	1.0 W/(m ² .K)		Assorbimento A2	6%
	0° rispetto al verticale			Assorbimento A3	
	DIMENSIONI			FATTORE SOLARE	EN410-2011
	Spessore nominale	35.14 mm		Fattore Solare (g)	48%
	Peso	41 kg/m ²		Coefficiente di Shading (SC)	0.55
	FATTORI UV	EN410-2011		RESA COLORE	
	TUV	0%		Ra Trasmissione luminosa	96
	SICUREZZA SEMPLICE	EN 12600		Ra Riflessione esterna	95
	Resistenza all'urto da pendolo	1B1/2B2		ANTI EFFRAZIONE	EN356
				Resistenza all'effrazione	P2A/P1A

Le vetrocamere e i telai dei serramenti fissi dovranno essere dimensionate per sostenere, oltre le normali sollecitazioni di esercizio, anche l'ulteriore sollecitazione dovuta alla spinta orizzontale esercitata dalle persone sedute, in quanto, la vetratura fissa ha funzione di sostegno/schienale, della seduta del prospetto nord. Dovranno essere fornite dal produttore specifiche relazioni di calcolo strutturale e di corretta posa



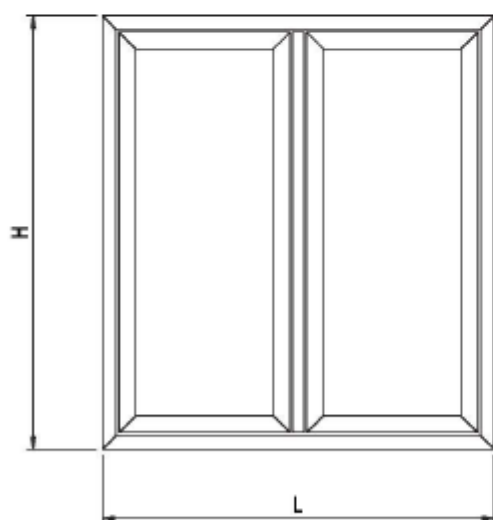
$$U_w = 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$$

VETRO DI $U_g = 1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$ CERTIFICATO
CON CANALINA CALDA $\psi = 0.036 \text{ W/mK}$

L : 1535 mm

H : 1480 mm

Dimensioni ammesse per il calcolo U_w su serramento campione fino a 2.3 m² dalla norma UNI EN 14351-1 + A1:2010



$$U_w = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$$

VETRO DI $U_g = 0.6 \text{ W/m}^2\text{K}$ CERTIFICATO
CON CANALINA CALDA $\psi = 0.036 \text{ W/mK}$

L : 1535 mm

H : 1480 mm

Marcabili **CE** come previsto da norma UNI EN 14351-1+A1:2010, cascading disponibile.



PERMEABILITA' ALL'ARIA

SECONDO NORME EN 1026 EN 12207

Classe ottenuta dalla finestra campione DOGMA	1	2	3	4
--	---	---	---	----------

LA CLASSE OTTENUTA DAL SERRAMENTO INDICA CHE ALLA PRESSIONE DI PROVA PARI A 600 PASCAL IL VOLUME D'ARIA FILTRATA ALL'INTERNO E' IL MINORE POSSIBILE. LA SCALA DI BEAUFORT DI CLASSIFICAZIONE DEL VENTO INDICA CHE 600 PASCAL CORRISPONDONO AD UN VENTO DI CIRCA 110km/h (TEMPESTA VIOLENTA).



TENUTA ALL'ACQUA

SECONDO NORME EN 1027 EN 12208

Classe ottenuta dalla finestra campione DOGMA	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	E1500
--	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--------------

LA CLASSE OTTENUTA DAL SERRAMENTO SOTTOPOSTO A TEST INDICA CHE NON SI SONO VERIFICATE INFILTRAZIONI D'ACQUA ALL'INTERNO FINO ALLA PRESSIONE DI 1500 PASCAL LA QUANTITA' D'ACQUA UTILIZZATA PER IL TEST E' QUELLA PREVISTA PER SERRAMENTI TOTALMENTE ESPOSTI (A)



RESISTENZA AL VENTO

SECONDO NORME EN 12211 EN 12210

Classe della pressione di prova	1	2	3	4	5
Classe di flessione ottenuta finestra campione DOGMA	A	B	C		

LA CLASSE C5 OTTENUTA DAL SERRAMENTO INDICA CHE ESSO, SOTTOPOSTO A 50 CICLI RIPETUTI DI PRESSIONE DI +1000 E - 1000 PASCAL ED ALLA PRESSIONE DI SICUREZZA DI 3000 PASCAL, NON HA RIPORTATO ALCUN DANNO ALLA FUNZIONALITA'. INDICA INOLTRE CHE LA FRECCIA MASSIMA DI INFLESSIONE NON HA SUPERATO 1/300 DELL'ALTEZZA.

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

ART. 81. PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono, a seconda del loro stato fisico:

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

a seconda della loro collocazione:

- per esterno
- per interno

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

- di fondo
- intermedi
- di finitura.

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

PRODOTTI RIGIDI

- a) per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
- b) per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.
- c) per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza, all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termogravimetriche 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.

- d) per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza all'usura, ai viraggi 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 criteri di fissaggio.

- e) per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne,
- f) per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.
- g) 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.

In via orientativa valgono le prescrizioni della UNI 8981.

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si devono provvedere opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono per quanto applicabile e/o in via orientativa le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

PRODOTTI FLESSIBILI

- a) per le carte da parati devono essere rispettate le tolleranze dimensionali del 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.

- b) i tessuti per pareti devono rispettare alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessuti) la rispondenza alle UNI EN 233, 235 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

PRODOTTI FLUIDI OD IN PASTA

- a) intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituite da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre colorante, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed equalizzazione delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;

- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette, per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione di lavori.

b) prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono realizzati con 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 CO₂
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto)
- avere funzione passivante del ferro (quanto richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistenza all'usura.

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

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

PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO

Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati. Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.

I materiali 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 chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

I materiali isolanti si classificano come segue:

A. materiali fabbricati in stabilimento (per esempio: blocchi, pannelli, lastre, feltri)

1. materiali cellulari

- composizione chimica organica: plastici, alveolari,
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso.

2. materiali fibrosi

- composizione chimica organica: fibre di legno
- composizione chimica inorganica: fibre minerali
- composizione chimica mista.¹⁰

3. materiali compatti

- composizione chimica organica: plastici compatti
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo
- composizione chimica mista: agglomerati di legno

4. combinazione di materiali di diversa struttura

¹⁰ I prodotti stratificati devono essere classificati nel gruppo A5. Tuttavia, se il contributo alle proprietà di isolamento termico apportato da un rivestimento è minimo e se il rivestimento stesso è necessario per la manipolazione del prodotto, questo è da classificare nei gruppi A1 ed A4

- composizione chimica organica.¹¹
- composizione chimica inorganica: composti "fibre minerali - perlite", amianto cemento, calcestruzzi leggeri
- composizione chimica mista: composti perlite - fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene

5. materiali multistrato¹²

- composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici
- composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali
- composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo

B. materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura

1. materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica organica: schiume poliuretaniche, schiume di urea - formaldeide
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare
- composizione chimica mista.

2. materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica organica.
- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera
- composizione chimica mista.

3. materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica organica: plastici compatti
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo
- composizione chimica mista: asfalto

4. combinazione di materiali di diversa struttura

¹¹ I prodotti stratificati devono essere classificati nel gruppo A5. Tuttavia, se il contributo alle proprietà di isolamento termico apportato da un rivestimento è minimo e se il rivestimento stesso è necessario per la manipolazione del prodotto, questo è da classificare nei gruppi A1 ed A4

¹² I prodotti stratificati devono essere classificati nel gruppo A5. Tuttavia, se il contributo alle proprietà di isolamento termico apportato da un rivestimento è minimo e se il rivestimento stesso è necessario per la manipolazione del prodotto, questo è da classificare nei gruppi A1 ed A4

- composizione chimica organica.
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri
- composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso

5. materiali alla rinfusa

- composizione chimica organica: perle di polistirene espanso
- composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite
- composizione chimica mista: perlite bitumata

MATERIALI ISOLANTI FORNITI SOTTO FORMA DI LASTRE, BLOCCHI O FORME GEOMETRICHE PREDETERMINATE

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

- dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali, in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali, in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali, in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori
- resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 16-1-1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella UNI 7357 (FA 1 - FA 2 - FA 3)
- saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:
 - reazioni o comportamento al fuoco
 - limiti di emissione di sostanze nocive per la salute
 - compatibilità chimico-fisica con altri materiali

MATERIALI ISOLANTI CHE ASSUMONO LA FORMA DEFINITIVA IN OPERA

Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il DL può inoltre

attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

CARATTERISTICHE DI IDONEITÀ

Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere alle caratteristiche di idoneità all'impiego prescritte dalla D.L., in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, parete controterra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura su porticati, pavimenti, ecc.).

Se non vengono prescritti valori per alcune caratteristiche si intende che la direzione dei lavori accetta quelli proposti dal fornitore, con i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

ART. 82. PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

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

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

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura: il direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

PRODOTTI A BASE DI LATERIZIO, CALCESTRUZZO E SIMILARI

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

- a. gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla UNI 8942 parte seconda (detta norma è allineata alle prescrizioni del D.R. sulle murature);
- b. gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea). I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvate dalla direzione dei lavori
- c. gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio a flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.)

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

PRODOTTI ED I COMPONENTI PER PARTIZIONI INTERNE PREFABBRICATE

I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto.

PRODOTTI A BASE DI CARTONGESSO

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze, ± 0.5 mm, lunghezza e larghezza con tolleranza 0/+2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

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

ART. 83. SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 11/3/88, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla direzione dei lavori.

Nella esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, totalmente responsabile di eventuali danni alle presone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della direzione dei lavori), ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori dalla sede del cantiere, alle pubbliche scariche.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate esse dovranno essere depositate in cantiere, o idonea area individuata dalla Committenza, con accettazione della direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

ART. 84. SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta

superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo) quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

ART. 85. SCAVI DI FONDAZIONE OD IN TRINCEA

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabili per le varie profondità da raggiungere.

È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno quanto occorra, essere solidamente puntellati e sbatacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo, gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbatacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessuno pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori.

Col procedere delle murature, l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempre che non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

ART. 86. RILEVATI E RINTERRI

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

Quando venissero a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla direzione dei lavori.

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

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla direzione dei lavori.

È vietato di addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

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

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

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

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scorticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

ART. 87. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

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

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

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

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

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

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

ART. 88. IMPASTI DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato del D.M. 27 luglio 1985 n. 37.

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

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

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

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

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

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

CONTROLLI SUL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato 2 del D.M. 27 luglio 1985, n. 37.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del D.M. 27 luglio 1985, n. 37.

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

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

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

NORME DI ESECUZIONE PER IL CEMENTO ARMATO NORMALE

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge n. 1086/71 e nelle relative norme tecniche del D.M. 27 luglio 1985 n. 37. In particolare:

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

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

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

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

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

- saldature da eseguire in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
- manicotto filettato;
- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compromessa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

- c. Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del D.M. 27 luglio 1985, n. 37.

Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo.

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

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

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

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

ART. 89. STRUTTURE IN ACCIAIO

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge 5 novembre 1971, n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica", dalla legge 2 febbraio 1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche", dalle Circolari e dai Decreti Ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate.

COLLAUDO TECNOLOGICO DEI MATERIALI

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

attestato di controllo;

dichiarazione che il prodotto è "qualificato" secondo le norme vigenti.

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

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 27/7/85 e successivi aggiornamenti ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

CONTROLLI IN CORSO DI LAVORAZIONE

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

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

La direzione dei lavori si riserva il diritto di chiedere il premontaggio in officina, totale o parziale, di strutture particolarmente complesse, secondo modalità da concordare di volta in volta con l'impresa.

La direzione dei lavori procederà alla accettazione provvisoria dei materiali metallici lavorati, scevri di qualsiasi verniciatura. Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'impresa informerà la direzione dei lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

MONTAGGIO

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

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

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente.

Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopraccitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

E' ammesso il serraggio dei bulloni con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della direzione dei lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.

PROVE DI CARICO E COLLAUDO STATICO

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della direzione dei lavori un'accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture, operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nei Decreti Ministeriali, emanati in applicazione della legge 1086/71.

ART. 90. STRUTTURE LIGNEE

Le strutture lignee considerate sono quelle che assolvono una funzione statica di sostenimento e che coinvolgono la sicurezza delle persone, siano esse realizzate con 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.

LEGNO MASSICCIO

Il legno dovrà essere classificato secondo la resistenza meccanica e specialmente la resistenza e la rigidezza 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 (vedere ad esempio UNI 8198 FA 145).

I valori di resistenza e di rigidezza devono, ove possibile, essere determinati mediante la 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 e determinante per la classificazione, e la sezione resistente sottoposta a trazione deve essere scelta a caso.

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.

ELEMENTI DI COLLEGAMENTO MECCANICI

Per gli elementi di collegamento usati comunemente quali: chiodi, bulloni, perni e viti, la capacità portante caratteristica e la deformazione caratteristica dei collegamenti devono essere determinate sulla base di prove condotte in conformità alla ISO 6891. Si deve tenere conto dell'influenza del ritiro per essiccazione dopo la fabbricazione e delle variazioni del contenuto di umidità in esercizio.

Si presuppone che altri dispositivi di collegamento eventualmente impiegati siano stati provati in maniera corretta completa e comprovata da idonei certificati.

DISPOSIZIONI COSTRUTTIVE E CONTROLLO DELL'ESECUZIONE

Le strutture di legno devono essere costruite in modo tale da conformarsi ai principi ed alle considerazioni pratiche che sono alla base della loro progettazione.

I prodotti per le strutture devono essere applicati, usati o installati in modo tale da svolgere in modo adeguato le funzioni per le quali sono stati scelti e dimensionati.

La qualità della fabbricazione, preparazione e messa in opera dei prodotti deve conformarsi alle prescrizioni del progetto e del presente capitolato.

Per i pilastri e per le travi in cui può verificarsi instabilità laterale e per elementi di telai, lo scostamento iniziale dalla rettilinearità (eccentricità) misurato a metà luce, deve essere limitato a $1/450$ della lunghezza per elementi lamellari incollati e ad $1/300$ della lunghezza per elementi di legno massiccio.

Nella maggior parte dei criteri di classificazione del legname, le limitazioni sulla arcuatura dei pezzi sono inadeguate ai fini della scelta di tali materiali per fini strutturali: si dovrà pertanto far attenzione particolare alla loro rettilinearità.

Non si dovranno impiegare per usi strutturali elementi rovinati, schiacciati o danneggiati in altro modo.

Il legno ed i componenti derivati dal legno, e gli elementi strutturali non dovranno essere esposti a condizioni più severe di quelle previste per la struttura finita.

Prima della costruzione il legno dovrà essere portato ad un contenuto di umidità il più vicino possibile a quello appropriato alle condizioni ambientali in cui si troverà nella struttura finita. Se non si considerano importanti gli effetti di qualunque ritiro, o se si sostituiscono parti che sono state danneggiate in modo inaccettabile, è possibile accettare maggiori contenuti di umidità durante la messa in opera, purché ci si rassicuri che al legno sia consentito di asciugare fino a raggiungere il desiderato contenuto di umidità.

Quando si tiene conto della resistenza dell'incollaggio delle unioni per il calcolo allo stato limite ultimo, si presuppone che la fabbricazione dei giunti sia soggetta ad un controllo di qualità che assicuri che l'affidabilità sia equivalente a quella dei materiali giuntati.

La fabbricazione di componenti incollati per uso strutturale dovrà avvenire in condizioni ambientali controllate.

Quando si tiene conto della rigidità dei piani di incollaggio soltanto per il progetto allo stato limite di esercizio, si presuppone l'applicazione di una ragionevole procedura di controllo di qualità che assicuri che solo una piccola percentuale dei piani di incollaggio cederà durante la vita della struttura.

Si dovranno seguire le istruzioni dei produttori di adesivi per quanto riguarda la miscelazione, le condizioni ambientali per l'applicazione e la presa, il contenuto di umidità degli elementi lignei e tutti quei fattori concernenti l'uso appropriato dell'adesivo.

Per gli adesivi che richiedono un periodo di maturazione dopo l'applicazione, prima di raggiungere la completa resistenza, si dovrà evitare l'applicazione di carichi ai giunti per il tempo necessario.

Nelle unioni con dispositivi meccanici si dovranno limitare smussi, fessure, nodi od altri difetti in modo tale da non ridurre la capacità portante dei giunti.

In assenza di altre specificazioni, i chiodi dovranno essere inseriti ad angolo retto rispetto alla fibratura e fino ad una profondità tale che le superfici delle teste dei chiodi siano a livello della superficie del legno.

La chiodatura incrociata dovrà essere effettuata con una distanza minima della testa del chiodo dal bordo caricato che dovrà essere almeno 10 d, essendo d il diametro del chiodo.

I fori per i bulloni possono avere un diametro massimo aumentato di 1 mm rispetto a quello del bullone stesso. Sotto la testa e il dato si dovranno usare rondelle con il lato o il diametro di almeno 3 d e spessore di almeno 0,3 d (essendo d il diametro del bullone). Le rondelle dovranno appoggiare sul legno per tutta la loro superficie.

Bulloni e viti dovranno essere stretti in modo tale che gli elementi siano ben serrati e se necessario dovranno essere stretti ulteriormente quando il legno abbia raggiunto il suo contenuto di umidità di equilibrio.

Il diametro minimo degli spinotti è 8 mm. Le tolleranze sul diametro dei perni sono di $\pm 0/0.1$ mm e i fori predisposti negli elementi di legno non dovranno avere un diametro superiore a quello dei perni.

Al centro di ciascun connettore dovranno essere disposti un bullone od una vite. I connettori dovranno essere inseriti a forza nei relativi alloggiamenti.

Quando si usano connettori a piastra dentata, i denti dovranno essere pressati fino al completo inserimento nel legno. L'operazione di pressatura dovrà essere normalmente effettuata con speciali presse o con speciali bulloni di serraggio aventi rondelle sufficientemente grandi e rigide da evitare che il legno subisca danni.

Se il bullone resta quello usato per la pressatura, si dovrà controllare attentamente che esso non abbia subito danni durante il serraggio. In questo caso la rondella dovrà avere almeno la stessa dimensione del connettore e lo spessore dovrà essere almeno 0,1 volte il diametro o la lunghezza del lato.

I fori per le viti dovranno essere preparati come segue:

- a. il foro guida per il gambo dovrà avere lo stesso diametro del gambo e profondità pari alla lunghezza del gambo non filettato;
- b. il foro guida per la porzione filettata dovrà avere un diametro pari a circa il 50% del diametro del gambo;
- c. le viti dovranno essere avvitate, non spinte a martellate, nei fori predisposti.

L'assemblaggio dovrà essere effettuato in modo tale che non si verifichino tensioni non volute. Si dovranno sostituire gli elementi deformati, e fessurati o malamente inseriti nei giunti.

Si dovranno evitare stati di sovrasollecitazione negli elementi durante l'immagazzinamento, il trasporto e la messa in opera. Se la struttura è caricata o sostenuta in modo diverso da come sarà nell'opera finita, si dovrà dimostrare che questa è accettabile anche considerando che tali carichi possono avere effetti dinamici. Nel caso per esempio di telai ad arco, telai a portale, ecc. si dovranno accuratamente evitare distorsioni nel sollevamento dalla posizione orizzontale a quella verticale.

ART. 91. STRUTTURA XLAM

Il fabbricato è costituito da una struttura a pareti XLAM. Il termine X-Lam, chiamato anche in inglese CLT (Cross Laminated Timber), indica un pannello strutturale autoportante in legno massiccio di grande dimensione, un prodotto ingegnerizzato composto da almeno tre strati di tavole in legno di conifera reciprocamente incrociati ed incollati, di spessore e dimensioni variabili, le cui caratteristiche geometriche dipendono in generale dalle tecnologie delle aziende produttrici e dal dimensionamento statico progettuale.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

La struttura di ogni singolo pannello sarà ottenuta mediante incollaggio di tavole incrociate (lamelle) per elevata valenza prestazionale conformi alla norma UNI EN 16351 e permetterà stabilità dimensionale e rigidezza tali da renderlo adeguato agli impieghi strutturali più spinti. Le lamelle potranno essere richieste con spessore variabile da 10 a 40 mm, essiccate tecnicamente e selezionate in base alla qualità. I tipi di legno ammessi per le lamelle saranno: l'Abete rosso, l'Abete Bianco, il Larice, il Pino Cembro, il Pino silvestre e, su richiesta della Direzione Lavori. L'umidità del legno alla consegna sarà ammessa entro il valore del 12% (+/- 2%). Le tavole, preventivamente piallate e classificate, potranno essere giuntate mediante giunti minidita, tipo "finger joint", al fine di garantire la continuità strutturale tra le lamelle che compongono i singoli strati. L'incollatura sarà eseguita in qualità controllata con colle prive di formaldeide conformi alla norma UNI EN 301. A seconda delle specifiche progettuali, potrà essere richiesta anche l'incollatura laterale delle lamelle.

Classificazione dei pannelli in base all'aspetto - Norma UNI EN 13017-1

Caratteristiche	Classi di aspetto		
	A	B	C
Incollaggio	Nessun giunto di colla aperto	Giunti aperti: $\leq 100 \text{ mm}/1 \text{ m}$ giunto di colla tollerato	
Aspetto e colore	Colore e struttura ben equilibrati	Colore e struttura abbastanza equilibrati	Nessun requisito
Nodi	Nodi sani per Abete: fino a 40mm di diametro	Nodi sani ed aderenti	Ammessi
Sacche di corteccia	Non ammessa	Sporadicamente tollerate	Ammesse
Midollo	Sporadicamente tollerato fino a 400 mm di lunghezza	Ammessi	Ammessi
Attacco di insetti	Non ammesso	Non ammesso	Piccoli fori sporadici di larve non attive ammesso
Sacche di resina riparate	Ammesse	Ammesse	Ammesse
Variazioni cromatiche	Non ammesso	Leggera alterazione ammessa	Ammesse
Carie	Non ammessa	Non ammessa	Non ammessa
Qualità del trattamento superficiale	Ammesse piccole imperfezioni sporadiche	Ammesse imperfezioni sporadiche	Nessun requisito
Alburno	Ammessa per il pino silvestre; per il larice sono tollerate sottili strisce fino al 20 % di larghezza delle lamelle	Ammesso	Ammesso
Fessurazioni	Ammesse sporadiche fessure superficiali	Ammesse sporadiche fessure superficiali e punti di rottura sulla testata fino a 50 mm di lunghezza	Ammesse

Il prodotto sarà ammesso qualora completo di marcatura CE per prodotti da costruzione così come prevista dal Regolamento UE n.305/2011 e ss.mm.ii., o qualificato secondo quanto richiesto dalle NTC § 11 del D.M. 17 gennaio 2018.

Non essendo contemplato né come legno lamellare, né come legno massiccio, il pannello X-Lam rientra nella categoria “Altri prodotti derivati dal legno per uso strutturale” come riportato nel paragrafo 11.7.6 del D.M. 17 gennaio 2018 (NTC 2018) e per il quale le Aziende Produttrici devono essere in possesso della Marcatura CE o di un Certificato di Idoneità Tecnica all’Impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il comportamento sismico di un edificio realizzato con pannelli in legno X-Lam sarà quello di una struttura scatolare con diaframmi di piano e pareti collegati mediante elementi meccanici. In tal caso le pareti avranno il compito di assorbire le sollecitazioni verticali ed orizzontali (carichi verticali, sisma e vento).

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

Il numero degli strati di lamelle dovrà essere sempre dispari a partire da 3 (3 - 5 - 7, ecc.) in base alle necessità statiche: in linea di massima maggiore sarà il numero degli strati richiesto, maggiore sarà la portata e la stabilità del pannello. Al fine di una migliore adesione e continuità degli elementi strutturali, i bordi longitudinali dei pannelli potranno essere richiesti con lavorazioni specifiche del tipo:

- a mezzo legno
- a ribasso o intaglio per coprigiunto
- con maschiatura singola o multipla.

La lunghezza massima dei pannelli richiesta potrà variare, a seconda delle esigenze progettuali, dai 15 ai 24 metri.

La larghezza massima dei pannelli richiesta potrà variare, a seconda delle esigenze progettuali, da 1,25 ai 4,00 metri.

MODALITÀ DI IMBALLAGGIO E TRASPORTO

I pannelli X-Lam saranno preferibilmente raccolti in pacchi e imballati con una pellicola. La misura del pacco sarà stabilita sulla base dell'ordine delle forniture e del peso massimo ammesso. Negli elementi del solaio in qualità "a vista", il lato a vista sarà rivolto verso il basso, tranne l'elemento più basso del pacco, affinché la superficie a vista sia protetta dallo sporco e dai danni. Negli elementi parete invece, il lato a vista sarà rivolto verso l'alto.

Nel trasporto su gomma i pannelli X-Lam saranno sempre appoggiati sul piano di carico. Il trasporto dei pannelli potrà avvenire, a seconda della necessità, in posizione verticale o orizzontale. Durante il trasporto dovrà essere garantita la protezione contro i danni e le intemperie.

IMPIEGO

Il pannello X-Lam potrà essere impiegato come elemento di parete, solaio intermedio e/o di copertura in edifici di varia destinazione, anche multipiano e in costruzioni ad elevata modularità.

Tale sistema dovrà permettere, grazie all'ingegnerizzazione del processo produttivo, montaggi rapidi e di grande precisione, con ridotti tempi di esecuzione grazie alla posa a secco mediante connessioni meccaniche. Le caratteristiche di modularità e spessore strutturale ridotto dei pannelli impiegati dovrà recare un evidente beneficio in termini di superficie netta fruibile. I pannelli verranno consegnati in cantiere già pronti per il montaggio. Il collegamento fra la struttura in legno e le fondazioni in c.a. verrà assicurato mediante opportune piastre e barre filettate in acciaio o tasselli a pressione, così come la connessione e l'irrigidimento tra i vari elementi strutturali orizzontali e verticali. Sul cordolo di collegamento dovrà essere stesa malta cementizia autolivellante.

Le dimensioni dei pannelli e delle loro connessioni saranno indicate dai grafici del progetto esecutivo; il taglio verrà quindi effettuato all'interno dello stabilimento con macchine a controllo numerico di alta precisione (impianto CNC).

La classificazione della qualità della superficie dei pannelli è di solito divisa nelle seguenti categorie:

- a vista tipo A
- a vista tipo B
- qualità industriale non a vista

Nel primo e nel secondo caso il pannello verrà utilizzato per l'interno di abitazioni e verrà lasciato appunto a vista; nel terzo caso, verrà solitamente isolato con un cappotto aperto alla diffusione e intonacato o rivestito.

I pannelli portanti rivestiti saranno trattati sia internamente che esternamente per realizzare la parete finita. Internamente, la struttura verrà completata con controparete per consentire la creazione di uno spazio tecnico per il passaggio degli impianti (cavedio), e successivamente con il pannello di finitura interna in cartongesso o gesso-fibra. Esternamente alla parete verrà installato un "cappotto" di idoneo spessore isolante e sarà opportunamente protetta attraverso l'installazione di adeguati freni vapore e/o membrane traspiranti.

TENUTA ALL'ARIA E ALLA PIOGGIA

L'edificio dovrà essere realizzato e assemblato per garantire:

Tenuta all'aria: posta verso il caldo garantisce l'ermeticità dell'involucro impedendo all'aria calda e carica di umidità interna di uscire verso l'esterno portando con se grandi quantità di vapore.

Questa è garantita:

- barriera al vapore termo riflettente di copertura, composta da uno strato in PE (polietilene) e da un film di alluminio, rinforzati con una rete sintetica, risvoltata verticalmente e sigillata sulle pareti di X-Lam
- barriera a vapore con sd variabile a pavimento risvoltata verticalmente e sigillata sulle pareti di X-Lam
- pareti in X-lam devono essere certificate a tenuta all'aria attraverso certificazione del fornitore. I pannelli devono essere assemblati in modo tale che tutte le giunzioni dovranno essere opportunamente sigillate verso l'interno e verso l'esterno con del nastro espandenti o specifici nastri.
- I serramenti esterni Classe permeabilità all' aria 4 e con la sigillatura del telaio attraverso l'inserimento di nastri espandenti di categoria BG1 (lato esterno) e BGR (lato interno), pellicola a Sd variabile barriera al vapore lato interno e pellicola a Sd variabile barriera vento/pioggia lato esterno.

Tenuta al vento e alla pioggia: posta verso il lato freddo impedisce all'acqua e all'aria fredda di infiltrarsi all'interno dell'isolante riducendo localmente la temperatura

Questa è garantita:

- dal manto di copertura metallico
- rasatura cappotto con giunti espansivi e di dilatazione
- impermeabilizzazioni a terra e contro terra (malta osmotica, guaine adesive, guaine bituminose)
- serramenti esterni Classe permeabilità all' aria 4 e con la sigillatura del telaio attraverso l'inserimento di nastri espandenti di categoria BG1 (lato esterno) e BGR (lato interno), pellicola a Sd variabile barriera al vapore lato interno e pellicola a Sd variabile barriera vento/pioggia lato esterno.

Le due tenute devono essere realizzate in continuità senza avere stacchi tra una componente e l'altra. Le componenti dell'involucro assemblate devono garantire tenuta aria e tenuta al vento rispettando il valore limite $n/50\text{lim} \leq 1,5 \text{ h}(-1)/$, e comunque tale da garantire l'assenza di condense superficiali ed interstiziali.

L'impresa esecutrice per raggiungere tale valore e prestazioni, potrà modificare ove necessario la disposizione e la tipologia delle guaine delle membrane e degli isolamenti, in accordo con la D.L. Particolare attenzione dovrà essere prestata nelle forature dell'involucro per il passaggio interno/esterno degli impianti (comignoli, fissaggi, tubazioni, ...) e nell'attacco a terra.

L'impresa dovrà fornire verifica agli elementi finiti dell'assenza di condensa superficiale ed interstiziale delle componenti dell'involucro assemblate, apportando gli opportuni correttivi se necessario.

Su richiesta della D.L. potrà essere effettuato un Blower Door Test a verifica della correttezza della tenuta e della buona esecuzione dell'opera. La ditta si impegna a eseguire, nel caso di esito di valore

superiore rispetto al valore limite, tutti i correttivi necessari per rientrare in tale valore. Quanto sopra citato sarà a carico dell'impresa appaltatrice.

ATTACCO A TERRA

Particolare attenzione dovrà essere svolta nella realizzazione dell'attacco a terra tra il cordolo in cemento armato e il pannello Xlam. La ditta esecutrice dovrà controllare la giusta collocazione e tipologia dell'impermeabilizzazione e dell'isolamento e fornire accurata studio agli elementi finiti dell'essenza di formazione di condense anche interstiziali. La ditta esecutrice ove necessario potrà modificare la posizione e la tipologia delle guaine di tenuta ed impermeabilizzazione indicate, nonché degli isolanti stessi, in accordo con la D.L.

La ditta esecutrice dovrà predisporre uno strato di malta di livellamento sopra al cordolo di fondazione per correggere le irregolarità dell'estradosso.

Prima di caricare le strutture in accordo alle indicazioni della Direzione Lavori, la ditta esecutrice dovrà riempire lo spazio tra la fondazione in c.a. e la parete in legno con della malta cementizia espansiva d'inadeguata resistenza a compressione. La malta dovrà essere liquida in modo da riuscire a riempire tutto lo spessore della parete e garantire le ipotesi progettuali di appoggio continuo. Prima del riempimento le superfici dovranno essere idoneamente pulite, come da scheda tecnica della malta impiegata, e successivamente dovrà essere realizzato un cassero che permetta la colatura della malta espansiva sotto tutta la parete.

DISPOSIZIONI COSTRUTTIVE E CONTROLLO DELL'ESECUZIONE

Le strutture di legno devono essere costruite in modo tale da conformarsi ai principi ed alle considerazioni pratiche che sono alla base della loro progettazione. I prodotti per le strutture devono essere applicati, usati o installati in modo tale da svolgere in modo adeguato le funzioni per le quali sono stati scelti e dimensionati. La qualità della fabbricazione, preparazione e messa in opera dei prodotti deve conformarsi alle prescrizioni della Direzione lavori e del presente capitolato.

Le indicazioni qui esposte sono condizioni necessarie per l'applicabilità delle regole di progetto contenute nelle normative internazionali esistenti.

In assenza di specifiche prescrizioni contenute nelle pertinenti norme di prodotto, al fine di limitare la variazione dell'umidità del materiale e dei suoi effetti sul comportamento strutturale, le condizioni di stoccaggio, montaggio e le fasi di carico parziali, devono essere definite in fase progettuale.

Per tutte le membrature per le quali sia significativo il problema della instabilità, lo scostamento dalla configurazione geometrica teorica non dovrà superare $1/500$ della distanza tra due vincoli successivi, nel caso di elementi lamellari incollati, e $1/300$ della medesima distanza, nel caso di elementi di legno massiccio.

Il legno, i componenti derivati dal legno e gli elementi strutturali non dovranno di regola essere esposti a condizioni atmosferiche più severe di quelle previste per la struttura finita e che comunque producano effetti che ne compromettano l'efficienza strutturale.

Prima della costruzione o comunque prima della messa in carico, il legno dovrà essere portato ad una umidità il più vicino possibile a quella appropriata alle condizioni ambientali in cui si troverà nell'opera finita.

Qualora si operi con elementi lignei per i quali assumano importanza trascurabile gli effetti del ritiro, o comunque della variazione della umidità, si potrà accettare durante la posa in opera una maggiore umidità del materiale, purché sia assicurata al legno la possibilità di un successivo asciugamento, fino a raggiungere l'umidità prevista in fase progettuale senza che ne venga compromessa l'efficienza strutturale.

I sistemi di collegamento non devono presentare distorsioni permanenti in opera.

Quando si tiene conto della resistenza dell'incollaggio delle unioni per il calcolo allo stato limite ultimo, si presuppone che la fabbricazione dei giunti sia soggetta ad un controllo di qualità che assicuri che l'affidabilità sia equivalente a quella dei materiali giuntati.

La fabbricazione di componenti incollati per uso strutturale dovrà avvenire in condizioni ambientali controllate.

Quando si tiene conto della rigidità dei piani di incollaggio soltanto per il progetto allo stato limite di esercizio, si presuppone l'applicazione di una ragionevole procedura di controllo di qualità che assicuri che solo una piccola percentuale dei piani di incollaggio cederà durante la vita della struttura.

Si dovranno seguire le istruzioni dei produttori di adesivi per quanto riguarda la miscelazione, le condizioni ambientali per l'applicazione e la presa, il contenuto di umidità degli elementi lignei e tutti quei fattori concernenti l'uso appropriato dell'adesivo.

Per gli adesivi che richiedono un periodo di maturazione dopo l'applicazione, prima di raggiungere la completa resistenza, si dovrà evitare l'applicazione di carichi ai giunti per il tempo necessario.

Nelle unioni con dispositivi meccanici si dovranno limitare smussi, fessure, nodi od altri difetti in modo tale da non ridurre la capacità portante dei giunti.

In assenza di altre specificazioni, i chiodi dovranno essere inseriti ad angolo retto rispetto alla fibratura e fino ad una profondità tale che le superfici delle teste dei chiodi siano a livello della superficie del legno.

La chiodatura incrociata dovrà essere effettuata con una distanza minima della testa del chiodo dal bordo caricato che dovrà essere almeno $10d$, essendo d il diametro del chiodo.

I fori per i bulloni possono avere un diametro massimo aumentato di 1 mm rispetto a quello del bullone stesso.

Sotto la testa e il dado si dovranno usare rondelle con il lato o il diametro di almeno $3d$ e spessore di almeno $0,3d$ (essendo d il diametro del bullone). Le rondelle dovranno appoggiare sul legno per tutta la loro superficie.

Bulloni e viti dovranno essere stretti in modo tale che gli elementi siano ben serrati e se necessario dovranno essere stretti ulteriormente quando il legno abbia raggiunto il suo contenuto di umidità di equilibrio. Il diametro minimo degli spinotti è 8 mm. Le tolleranze sul diametro dei perni sono di -0,1 mm e i fori predisposti negli elementi di legno non dovranno avere un diametro superiore a quello dei perni.

Al centro di ciascun connettore dovranno essere disposti un bullone od una vite. I connettori dovranno essere inseriti a forza nei relativi alloggiamenti.

Quando si usano connettori a piastra dentata, i denti dovranno essere pressati fino al completo inserimento nel legno. L'operazione di pressatura dovrà essere normalmente effettuata con speciali presse o con speciali bulloni di serraggio aventi rondelle sufficientemente grandi e rigide da evitare che il legno subisca danni.

Se il bullone resta quello usato per la pressatura, si dovrà controllare attentamente che esso non abbia subito danni durante il serraggio. In questo caso la rondella dovrà avere almeno la stessa dimensione del connettore e lo spessore dovrà essere almeno 0,1 volte il diametro o la lunghezza del lato.

I fori per le viti dovranno essere preparati come segue:

- a) il foro guida per il gambo dovrà avere lo stesso diametro del gambo e profondità pari alla lunghezza del gambo non filettato;
- b) il foro guida per la porzione filettata dovrà avere un diametro pari a circa il 50% del diametro del gambo;
- c) le viti dovranno essere avvitate, non spinte a martellate, nei fori predisposti.

L'assemblaggio dovrà essere effettuato in modo tale che non si verifichino tensioni non volute. Si dovranno sostituire gli elementi deformati, e fessurati o malamente inseriti nei giunti.

Si dovranno evitare stati di sovrasollecitazione negli elementi durante l'immagazzinamento, il trasporto e la messa in opera. Se la struttura è caricata o sostenuta in modo diverso da come sarà nell'opera finita, si dovrà dimostrare che questa è accettabile anche considerando che tali carichi possono avere effetti dinamici. Nel caso per esempio di telai ad arco, telai a portale, ecc., si dovranno accuratamente evitare distorsioni nel sollevamento dalla posizione orizzontale a quella verticale.

CONTROLLI

La Direzione dei Lavori dovrà accertarsi che siano state effettuate verifiche di:

- controllo sul progetto;
- controllo sulla produzione e sull'esecuzione fuori e dentro il cantiere;
- controllo sulla struttura dopo il suo completamento.

Tutte le forniture di elementi in legno per uso strutturale devono riportare il marchio del produttore e essere accompagnate da una documentazione relativa alle caratteristiche tecniche del prodotto.

Controllo sul progetto

Il controllo sul progetto dovrà comprendere una verifica dei requisiti e delle condizioni assunte per il progetto.

CONTROLLO SULLA PRODUZIONE E SULL'ESECUZIONE

Il controllo sulla produzione e sull'esecuzione dovrà comprendere documenti comprovanti:

- le prove preliminari, per esempio prove sull'adeguatezza dei materiali e dei metodi produttivi;
- controllo dei materiali e loro identificazione, per esempio:
 - per il legno ed i materiali derivati dal legno: specie legnosa, classe, marchiatura, trattamenti e contenuto di umidità;
 - per le costruzioni incollate: tipo di adesivo, procedimento produttivo, qualità dell'incollaggio;
 - per i connettori: tipo, protezione anticorrosione;
- trasporto, luogo di immagazzinamento e trattamento dei materiali;
- controllo sulla esattezza delle dimensioni e della geometria;
- controllo sull'assemblaggio e sulla messa in opera;
- controllo sui particolari strutturali, per esempio:
 - numero dei chiodi, bulloni, ecc.;
 - dimensioni dei fori, corretta preforatura;
 - interassi o distanze rispetto alla testata od ai bordi, fessurazioni.

CONTROLLO DELLA STRUTTURA DOPO IL SUO COMPLETAMENTO.

Un programma di controlli dovrà specificare i tipi di controllo da effettuare durante l'esercizio ove non sia adeguatamente assicurato sul lungo periodo il rispetto dei presupposti fondamentali del progetto. Sono abilitati ad effettuare le prove ed i controlli, sia sui prodotti che sui cicli produttivi, i laboratori di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001 e ss.mm.ii. e gli organismi di prova abilitati in materia di prove e controlli sul legno.

FORNITURE E DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO

Tutte le forniture di legno strutturale devono essere accompagnate da:

- una copia della documentazione di marcatura CE, secondo il sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione applicabile al prodotto, oppure copia dell'attestato di qualificazione o del certificato di valutazione tecnica rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale;
- dichiarazione di tenuta all'aria
- dichiarazione di prestazione di cui al Regolamento (UE) n.305/2011 oppure dichiarazione resa dal Legale Rappresentante dello stabilimento in cui vengono riportate le informazioni riguardanti le caratteristiche essenziali del prodotto ed in particolare: la classe di resistenza del materiale, l'euroclasse di reazione al fuoco e il codice identificativo dell'anno di produzione; sulla stessa dichiarazione deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto.

Nel caso di prodotti provenienti da un centro di lavorazione, oltre alla suddetta documentazione, le forniture devono accompagnate da:

- una copia dell'attestato di denuncia dell'attività del centro di lavorazione;
- dichiarazione del Direttore tecnico della produzione inerente la descrizione delle lavorazioni eseguite.

I materiali ed i prodotti per uso strutturale dovranno essere:

- identificati univocamente a cura del fabbricante
- qualificati sotto la responsabilità del fabbricante
- accettati dal DL mediante acquisizione e verifica della documentazione e qualificazione, nonché mediante eventuali prove di accettazione

DISPOSIZIONI ULTERIORI

Tutti i documenti più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione della struttura dovranno essere raccolti dalla Direzione dei Lavori in apposito fascicolo e poi messe a disposizione della persona che assume la responsabilità della gestione dell'edificio.

Tutte le forniture di elementi in legno per uso strutturale devono riportare il marchio del produttore e essere accompagnate da una documentazione relativa alle caratteristiche tecniche del prodotto; inoltre, a cura del produttore, ogni fornitura deve essere accompagnata da un manuale contenente le specifiche tecniche per la posa in opera.

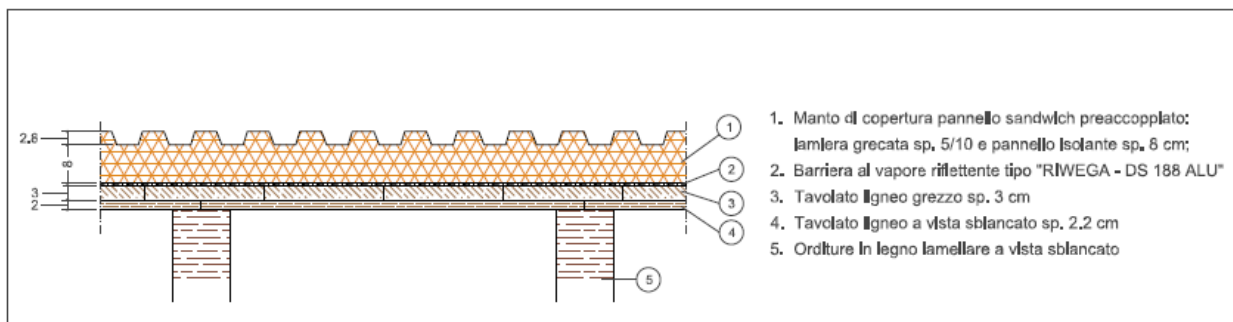
Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi a quanto sopra prescritto.

ART. 92. MANTO DI COPERTURA

Tra i travetti di legno lamellare, che costituiscono la struttura di copertura, sarà posto un perlinato in legno ed un assito dello spessore di 3 cm.



Manto di copertura realizzato con pannelli compositi, prodotti con sistema in continuo e costituiti da due rivestimenti in lamiera metallica tra i quali è interposto uno strato di isolante in poliuretano tipo PUR espanso e iniettato ad alta pressione con massa volumica pari a 39/40 kg/m³ di spessore 20mm nelle greche basse.

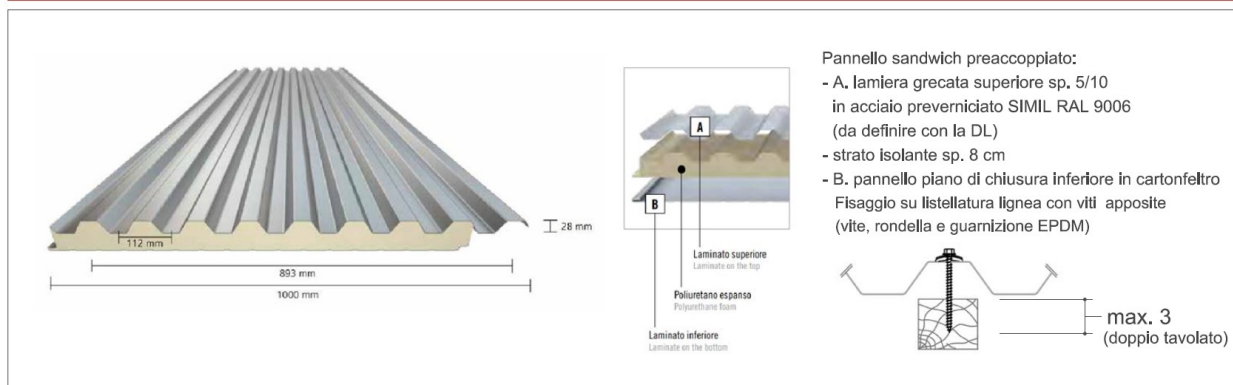
Il materiale da utilizzare dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- spessore nominale isolante 8 cm
- finitura superficiale simil ral 9006

Il rivestimento interno è micro dogato, con interasse doghe pari a 55+/-1 mm e ottenuto da profilatura a freddo di nastri in acciaio zincato e preverniciato con le seguenti caratteristiche:

- spessore nominale 5/10
- S250
- ciclo di verniciatura composta da una prima faccia con 3-5 microns di primer, e successivi 18-22 microns di vernice poliestere; retro con 5-7 microns di backcoat schiumabile

MANTO DI COPERTURA IN LAMIERA GRECATA



Tra il manto di copertura e l'assito in legno verrà posta uno schermo barriera al vapore termoriflettente, composta da uno strato in PE (polietilene) e da un film di alluminio, rinforzati con

una rete sintetica. Lo schermo verrà fissato con graffe nella zona di sovrapposizione, che verrà coperta tramite il sormonto dello strato successivo.

I sormonti devono essere sigillati con il nastro adesivo specifico per garantire la tenuta all'acqua e all'aria. Tutte le interruzioni della barriera andranno sigillate con appositi sistemi secondo le specifiche indicazioni fornite dalla ditta. Prima della posa della membrana bisognerà assicurarsi che le superfici siano asciutte, prive di polveri e grassi. I fissaggi per la posa di eventuali profili metallici o in legno, destinati al supporto delle pannellature di finitura interna, dovranno essere sigillati tramite l'utilizzo della guarnizione punto chiodo a nastro continuo espandente specifico, posata sullo schermo barriera al vapore in corrispondenza dei profili metallici o in legno. La scelta dei prodotti e la relativa posa in opera dovranno rispettare i dettami delle norme in vigore.

Materiale	PE retinato ALU
Massa areica	170 g/m ² (±10 g/m ²)
Resistenza a trazione longitudinale	290 N/50mm (±30N/50mm)
Resistenza a trazione trasversale	260 N/50mm (±30N/50mm)
Valore S _d	200 m
Impermeabilità all'acqua	Superato
Reazione al fuoco	Classe E
Classe UNI 11470:2015	B

La barriera andrà risvoltata sul dormiente, fino ad arrivare alla parete in xlam, per garantire continuità di tenuta all'aria. Andrà fissata con apposito nastro sulla parete.

La barriera andrà riscoltata e accuratamente sigillata anche sugli impianti emergenti in copertura.

Il manto di copertura avrà la funzione di tenuta all'acqua e sarà dotato di accettori specifici per permettere una corretta tenuta all'acqua.

COLMO DI VERTICE

Colmo di vertice in pressopiegato di lamiera di alluminio spessore 10/10 mm. grezzo naturale in due parti del tipo a cerniera e ventilato per favorire il deflusso dello strato d'aria sotto il manto di copertura. Completo di dentellatura a sagomare la geometria della lastra per la parte in accoppiamento con la stessa.

Fermaneve in pressopiegato di alluminio preverniciato spessore 10/10 mm. Realizzato in barre eventualmente in lunghezza a richiesta sagomato atto al montaggio in appoggio sull'onda alta delle lastre di copertura e fissato alle stesse in corrispondenza di un appoggio sottostante con vite passante e o rivetto con interposta guarnizione di tenuta all'acqua.

Modalità di montaggio

I pannelli vengono montati su correnti di parete in metallo o legno predisposti ad interasse come previsto dalle condizioni di carico. Il fissaggio dei pannelli all'orditura retrostante viene eseguito mediante apposite viti in acciaio zincato o inox mordenti, autofilettanti, o auto maschianti, in funzione del materiale utilizzato per l'orditura stessa. Il numero di viti da applicarsi sarà definito in ragione dei carichi di esercizio previsti dal progetto. In caso di montaggio su orditura metallica, deve essere predisposto un

elemento di separazione non metallico tra pannello e corrente al fine di impedire l'insorgere di corrosione galvanica dovuta al contatto tra metalli diversi.

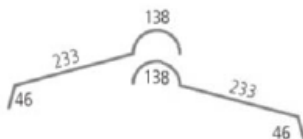
L'accoppiamento laterale tra i pannelli viene realizzato con l'incastro delle estremità maschio e femmina del pannello stesso, con un interasse risultante tra i pannelli di 1000 mm. Tutte le misure si intendono valutate in effettivo sviluppo d'opera.

Il materiale utilizzato per il rivestimento esterno/interno è acciaio zincato e preverniciato conforme alle norme UNI EN 10326, UNI EN 10327 e UNI EN 10143

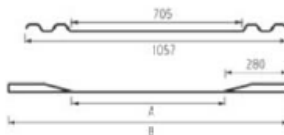
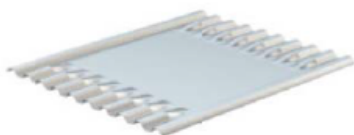
Lo spessore nominale è di: 0,4 – 0,5 – 0,6 mm. La finitura preverniciata è nel colore standard: Rosso bruno – Testa di moro – Bianco grigio. Il ciclo di verniciatura consiste in un decapaggio della superficie metallica, seguito dalla stesura di uno strato di primer dello spessore di 5 micron su entrambi i lati; infine viene applicato sul lato a vista uno strato di vernice in resina poliesteri dello spessore di 18 / 20 micron. La densità media della schiuma isolante è di $35 \div 40 \text{ Kg/m}^3$, con un contenuto minimo di celle chiuse del 95%. La trasmittanza termica dei pannelli sarà di: $U = 0,276 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ per spessore 80 mm

ELEMENTI DI RACCORDO E ACCESSORI MANTO GRECATO DI COPERTURA

ELEMENTO COLMO A CERNIERA STAMPATO
sviluppo 834 mm - colore RAL 9006



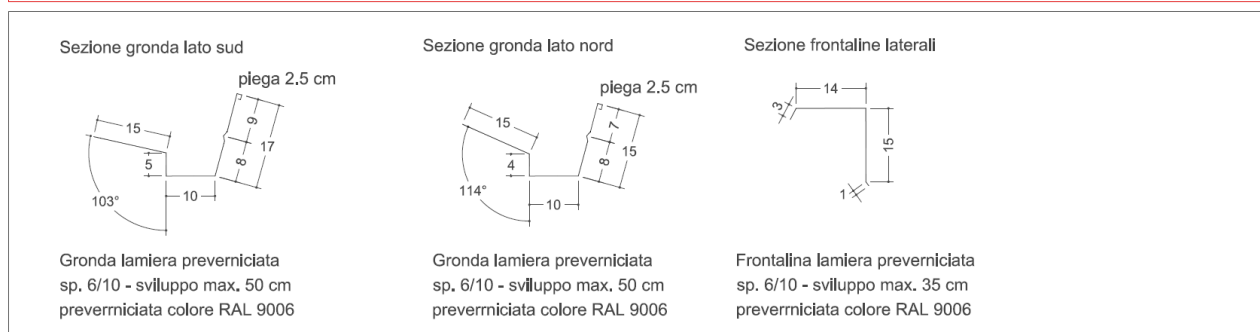
ELEMENTO CONNERSA PER CAMMINI A TETTO



ELEMENTO FERMANEVE



DETTAGLIO LATTONERIE IN LAMIERA DI ALLUMINIO PREVERNICIATO (sviluppo Indicativo da definire in fase di cantiere)



ART. 93. OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti:
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

CATEGORIE DI IMPERMEABILIZZAZIONI

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

- a. impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- b. impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- c. impermeabilizzazioni di opere interrato;
- d. impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).

MATERIALI

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali.

- a. Per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di riporto (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno. Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggi di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguite onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.

- b. Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria si opererà come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.
- c. Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.
- d. Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.

Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale prodotto (miscelazioni, ecc.) le modalità di applicazione ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità) e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori.

Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc. curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.

L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

CEMENTI OSMOTICI

I cementi osmotici conferiscono un'impermeabilità di tipo strutturale, che si ottiene per osmosi, quindi basata sul principio fisico secondo cui le cariche elettrochimiche del prodotto a elevato potenziale si trasmettono, sfruttando il veicolo acquoso, a quello a più basso potenziale (supporto) sino al raggiungimento del giusto equilibrio e alla formazione di legami chimici molto tenaci e, quindi, all'impermeabilizzazione del manufatto; per questo motivo le malte osmotiche diventano parte integrante del supporto su cui sono applicate, costituendo un'impermeabilizzazione "rigida". Quest'ultima caratteristica permette ai prodotti osmotici di poter funzionare anche in caso di forte spinta negativa.

LE GUAINE ELASTO-CEMENTIZIE

I prodotti elasto-cementizi nascono dalla necessità di coniugare la resistenza del cemento con la flessibilità del componente polimerico per meglio adattarsi a diverse situazioni: il cemento apporta all'impermeabilizzante la resistenza meccanica, mentre il legante polimerico ne conferisce

elasticità, aumentando l'adesione ai supporti. Le guaine elasto-cementizie sono contraddistinte da caratteristiche quali: > Elevato crack bridging; > Facilità di applicazione; > Versatilità.

LE GUAINES LIQUIDE ELASTO-BITUMINOSE

Le guaine liquide sono prodotti pronti all'uso, pastosi o semiliquidi. Le guaine, che in fase di applicazione risultano allo stato liquido, diventano, una volta applicate, un manto solido, continuo e impermeabile. Le guaine liquide si differenziano tra loro in base ai leganti presenti, prodotti derivati dalla chimica organica. Mediante il processo di polimerizzazione del prodotto liquido, si ottengono legami tra molecole reciprocamente compatibili e si sviluppa l'adesione nei confronti del supporto. Le guaine liquide sono contraddistinte da caratteristiche quali: > Ottima adesione al sottofondo; > Elevata elasticità; > Elevata versatilità; > Assenza di punti di giunzione-saldatura.

LE GUAINES LIQUIDE POLIURETANICHE

Le impermeabilizzazioni eseguite con sistemi poliuretanici liquidi ad applicazione a freddo formano uno strato continuo, senza interruzioni, dotato di elevata elasticità e resistenza. Le membrane liquide poliuretatiche monocomponenti creano uno strato impermeabile continuo attraverso la reazione delle resine poliuretatiche con l'umidità presente nell'aria e nel sottofondo (polimerizzazione igroindurente). Risultano dotate di elevate caratteristiche prestazionali, consentono di aumentare la durabilità della struttura che proteggono, riuscendo ad assecondarla nelle sue deformazioni. Differenti sistemi permettono di intervenire su molteplici tipologie di strutture, anche molto diverse tra loro, come: tetti piani e inclinati, lastrici solari, coperture continue industriali, balconi e terrazzi, giardini pensili, parcheggi, stadi e tribune. I sistemi poliuretatici liquidi si caratterizzano per: > Elevate prestazioni; > Facilità di applicazione, senza uso di fiamme libere; > Resistenza al gelo e a temperature estremamente elevate, senza perdere le proprie caratteristiche; > Resistenza ai raggi UV; > Elevata adesione alla maggior parte dei supporti.

LE MEMBRANE BITUME-POLIMERO

La membrana bitume-polimero (comunemente chiamata guaina bituminosa) è definibile come un materiale composito, composto da due elementi principali: > il compound bituminoso: bitume modificato con polimeri termoplastici; > il supporto: l'armatura della membrana, composta solitamente da velo vetro, poliestere o una combinazione di entrambi. Questi due componenti lavorano in sinergia per offrire sia un ottimo potere impermeabilizzante, sia resistenze meccaniche adeguate all'utilizzo. La tipologia di compound e la qualità dell'armatura danno luogo ad una varietà di soluzioni molto ampia, le cui caratteristiche vanno valutate in base alla tipologia di copertura da impermeabilizzare.

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

NORME DI PRODOTTO

Dal 1° luglio 2013 sono cogenti tutti gli articoli del nuovo regolamento europeo CPR "Construction Production Regulation" 305/11 per la marcatura CE, che fissa le condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e conseguentemente abroga la Direttiva 89/106/CEE Prodotti da Costruzione (CPD). La dichiarazione di prestazione (DoP) è il documento principale del regolamento CPR. Sotto la propria responsabilità, il fabbricante o il distributore, fornisce la DoP all'atto dell'immissione sul mercato, mentre sarà compito dell'utilizzatore del

prodotto – l’installatore, il progettista o il direttore lavori – conoscere le caratteristiche del modello di DoP al fine di valutare e controllare l’idoneità del prodotto all’uso previsto.

I prodotti impermeabilizzanti sono disciplinati dalle seguenti norme di prodotto:

Norma UNI EN 14891:2017 “Prodotti impermeabilizzanti applicati liquidi da utilizzare sotto le piastrelature di ceramica incollate con adesivi - Requisiti, metodi di prova, valutazione e verifica della costanza della prestazione, classificazione e marcatura”. La norma si applica a tutti i prodotti impermeabilizzanti applicati liquidi, basati su malte cementizie modificate con polimeri, rivestimenti in dispersione ed in resine reattive, impiegati sotto piastrelature di ceramica per la posa di pavimenti e rivestimenti esterni ed in piscine.

Norma UNI EN 1504-2:2005 “Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 2: Sistemi di protezione della superficie di calcestruzzo”. La norma specifica i requisiti per l’identificazione, la prestazione, inclusi gli aspetti di durabilità, la sicurezza e la valutazione della conformità dei prodotti e sistemi da utilizzare per la protezione della superficie di calcestruzzo.

Norma UNI EN 13707:2013 “Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bitume-polimero armate per l’impermeabilizzazione di coperture - Definizioni e caratteristiche”. La norma specifica le definizioni e le caratteristiche per le membrane flessibili bituminose armate da impiegare nelle coperture. La norma tratta le membrane impiegate come strato superiore, intermedio e inferiore.

Norma UNI EN 13969:2007 “Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bitume-polimero destinate a impedire la risalita di umidità dal suolo - Definizioni e caratteristiche”. La norma specifica le definizioni e le caratteristiche di membrane flessibili bituminose armate il cui utilizzo previsto è quello di impedire la risalita di umidità dal suolo.

Norma UNI EN 14695:2010 “Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bitume-polimero armate per l’impermeabilizzazione di impalcati di ponte di calcestruzzo e altre superfici di calcestruzzo soggette a traffico - Definizioni e caratteristiche”. La norma specifica le caratteristiche e le prestazioni di membrane bitume-polimero armate per l’impermeabilizzazione di impalcati di ponte di calcestruzzo e altre superfici di calcestruzzo soggette a traffico dove il sistema di impermeabilizzazione è legato all’impalcato di calcestruzzo e ricoperto da asfalto. La norma specifica anche i metodi di prova utilizzati per verificare le caratteristiche e le prestazioni.

Norma UNI EN 13970:2007 “Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Strati bituminosi per il controllo del vapore d’acqua - Definizioni e caratteristiche”. La norma specifica le dimensioni e le caratteristiche per membrane bitume-polimero armate flessibili destinate ad essere impiegate come strati per il controllo del vapore d’acqua negli edifici.

Norma UNI EN 13859-1:2014 “Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Definizioni e caratteristiche dei sottostrati - Parte 1: Sottostrati per coperture discontinue”. La norma specifica le caratteristiche delle membrane flessibili per sottostrati destinati ad essere utilizzati sotto coperture discontinue. La norma specifica i requisiti e i metodi di prova e fornisce i criteri per la valutazione di conformità e per la marcatura CE dei prodotti.

RIFERIMENTI NORMATIVI PER SISTEMI Nel caso dei prodotti impermeabilizzanti poliuretanici, si ricorre all'ETA, Valutazione Tecnica Europea, che viene rilasciata secondo le linee guida delle ETAG 005 "Linea Guida per il Benestare/Valutazione Tecnico Europeo (ETA) dei Sistemi Impermeabilizzanti ottenuti con sistemi liquidi". Le linee guida ETAG 005 sono state definite dall'EOTA e definiscono le prestazioni richieste ai sistemi di impermeabilizzazione realizzati con prodotti applicati liquidi. Il possesso di un ETA, risulta quindi un "parere autorevole" fornito da un ente indipendente (es. ITC-CNR in Italia, DIBt in Germania). L'acquirente del prodotto può quindi orientarsi tra diversi sistemi e prodotti, basandosi su parametri di confronto coerenti e universali (il contesto di riferimento è la comunità europea).

MEMBRANA BITUMINOSA AUTOADESIVA

L'impermeabilizzazione del attacco xlam a terra dovrà essere posta una MEMBRANA BITUMINOSA AUTOADESIVA Impermeabilizzazione alla base della struttura in legno.

Fornitura e posa di membrane bituminosa prefabbricata autoadesiva realizzate con un compound elastoplastomerico, ed armate con un tessuto non tessuto di poliestere da fiocco,

rinforzato e stabilizzato con fili di vetro longitudinali. Da posare sotto la struttura XLAM e poi risvoltare verticalmente.

La posa della membrana bituminosa autoadesiva dovrà essere efficace da +5 °C a +30 °C, grazie alla speciale mescola bituminosa elastoplastomerica; la guaina rimane flessibile fino a -30 °C.

La mescola speciale bituminosa elastoplastomerica e la pellicola di supporto in polietilene ad alta densità laminato incrociato rendono la membrana completamente impermeabile all'acqua e resistente al punzonamento.

MALTA CEMENTIZIA BICOMPONENTE

Malta bicomponente impermeabilizzante a base di miscele di cementi, di filler selezionati e di una dispersione di speciali resine sintetiche in grado di realizzare una guaina impermeabile dotata di elevata elasticità e flessibilità per il trattamento di protezione delle superfici in calcestruzzo avente carico di rottura (Mpa) a 14/28 gg. 0.9-1.00, allungamento massimo (%) a 14/28 gg. 30.0-33.0, adesione al calcestruzzo a 14/28 gg. 0.9-1.00, impermeabilità all'acqua dopo Crack Bridging a 14/28 gg. nessuna perdita di impermeabilità e nessun passaggio di acqua, resistenza al punzonamento statico a 14/28 gg. nessuna rottura del materiale e perdita di impermeabilità, resistenza al punzonamento dinamico a 14/28 gg. Nessuna rottura del materiale e nessuna perdita di impermeabilità, permeabilità al vapore d'acqua 2.71×10^{-5} (g/mq x 24 ore). E' un prodotto bicomponente a base di legante idraulico cementizio, inerti selezionati, microfibre di polipropilene e particolari resine sintetiche in grado di realizzare una guaina cementizia impermeabile dotata di elevata elasticità e flessibilità. Applicato in spessore sottile (3-4 mm), genera una membrana in grado di resistere alla pressione permanente dell'acqua. Particolarmente indicato per l'impermeabilizzazione di superfici microlesionate superficialmente dove si richiede, oltre che un'elevata aderenza al supporto, una capacità di deformazione elastica equiparabile ad una membrana bituminosa o di gomma.

Dovrà essere Conforme alla norma EN 1504-2 (Sistemi di protezione delle superfici di calcestruzzo) definiti secondo i principi della UNI EN 1504-9 (Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione

delle strutture in calcestruzzo: definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità. Principi generali per l'uso dei prodotti e sistemi).

Preparazione del supporto

Pulire il sottofondo rimuovendo tutte le parti incoerenti: polvere, macchie di olio, grasso, ecc.

Il sottofondo deve essere omogeneo; quando sulle superfici sono presenti vespai o altri difetti macroscopici, è necessario procedere al ripristino del sottofondo con malte della serie EXOCEM.

Inumidire il sottofondo con acqua senza saturarlo.

Preparazione del materiale

Versare gradualmente il componente A (polvere) nel componente B (liquido), miscelando per 3-4 minuti a bassa velocità per evitare inglobamenti d'aria. Non aggiungere acqua o altri ingredienti. Evitare utilizzi parziali del prodotto.

Messa in opera

Applicare a spatola o a spruzzo, in una sola mano con uno spessore compreso tra 1,5 - 4 mm.

Per applicazioni soggette a forti sollecitazioni o deformazioni, è possibile interporre una rete sintetica tra il primo e il secondo strato. Questa rete viene incorporata nel primo strato quando è ancora fresco, facendo refluire la malta attraverso le maglie e apportando nuova malta sino ad ottenere lo spessore di 4 mm.

È consigliabile applicare il prodotto a temperature comprese tra +5 °C e +40 °C; temperature basse rallenterebbero notevolmente la presa, temperature elevate farebbero perdere velocemente lavorabilità alla malta. Non applicare in imminenza di pioggia.

Il prodotto non richiede alcuna particolare protezione, tuttavia, in condizioni di clima particolarmente caldo e ventilato, proteggere la superficie dall'evaporazione rapida con teli.

Caratteristiche tecniche

Dati tecnici della malta	
Rapporto A / B (in peso)	1/0,342
Consistenza della malta (EN 13395-1)	190 +/- 20 mm
Peso specifico malta fresca (EN 1015-6)	1,50±0,05 g/cc
Volume di malta fresca per confezione di prodotto (33,55 kg)	circa 22 litri
Resa (consumo di prodotto – polvere + lattice)	circa 1,50 kg/m ² /mm
Permeabilità alla CO ₂ (EN 1062-6)	S _d >50 m
Permeabilità al vapore acqueo (EN ISO 7783) (parte 1 e 2)	Classe I S _d <5 m
Assorbimento capillare e permeabilità all'acqua (EN 1062-3)	W<0,1 kg/m ² x h ^{0,5}
Prova di aderenza per trazione diretta (EN 1542)	Sistemi flessibili senza traffico ≥ 0,8 N/mm ²
Resistenza al fuoco (EN 13501-1)	Euroclasse C _s 1,d0
Resistenza ai solfati (ASTM C88)	Nessun degrado dopo 15 cicli
Carico di rottura secondo la normativa UNI 8202-8 (spessore provino 2,0 mm) - Tempo di maturazione 14; 28 giorni	0,9 MPa; 1,0 MPa stagionatura T: +5°C
	0,9 MPa; 1,1 MPa stagionatura T: +23°C
	0,9 MPa; 1,0 MPa stagionatura T: +40°C
Allungamento a carico massimo (UNI 8202-8) (spessore provino 2,0 mm) - Tempo di maturazione 14; 28 giorni	30%; 33 % stagionatura T: +5°C
	31%; 34 % stagionatura T: +23°C
	31%; 33 % stagionatura T: +40°C
Adesione al calcestruzzo (UNI 8298-1) Tempo di maturazione 14; 28 giorni	0,9 MPa; 0,9 MPa stagionatura T: +5°C
	1,0 MPa; 1,0 MPa stagionatura T: +23°C
	0,9 MPa; 0,9 MPa stagionatura T: +40°C

Dati tecnici della malta						
Impermeabilità all'acqua dopo Crack Bridging con interposta lamina da 0,6 mm (0,1 MPa per 24 h) con diverse temperature di stagionatura secondo prove richieste da Italferr e realizzate da Technoprove (spessore rivestimento 2,0 mm) Tempo di maturazione 14, 28 giorni	Nessuna rottura del materiale nessuna perdita di impermeabilità temperatura di stagionatura: +5°C					
	Nessuna rottura del materiale nessuna perdita di impermeabilità temperatura di stagionatura: +23°C					
	Nessuna rottura del materiale nessuna perdita di impermeabilità temperatura di stagionatura: +40°C					
Resistenza al Punzonamento Statico e impermeabilità all'acqua dopo punzonamento (UNI 8298-3) (con carico da 100N e sfera da Ø 25 mm) con diverse temperature di stagionatura e campione coperto da TNT 500g/m ² (spessore del provino 2,0 mm) Tempo di maturazione 14, 28 giorni	Nessuna rottura del materiale nessuna perdita di impermeabilità temperatura di stagionatura: +5°C					
	Nessuna rottura del materiale nessuna perdita di impermeabilità temperatura di stagionatura: +23°C					
	Nessuna rottura del materiale nessuna perdita di impermeabilità temperatura di stagionatura: +40°C					
Resistenza al Punzonamento Dinamico (H=1 m; M=1 Kg) e impermeabilità all'acqua dopo punzonamento (UNI 8298-2) con diverse temperature di stagionatura e campione coperto da TNT 500g/m ² (spessore provino 4,0 mm) Tempo di maturazione 14, 28 giorni	Nessuna rottura del materiale nessuna perdita di impermeabilità temperatura di stagionatura: +5°C					
	Nessuna rottura del materiale nessuna perdita di impermeabilità temperatura di stagionatura: +23°C					
	Nessuna rottura del materiale nessuna perdita di impermeabilità temperatura di stagionatura: +40°C					
Permeabilità al vapor d'acqua (UNI 8202-23) : con diverse temperature di stagionatura	s mm	T °K	U _{ri} %	U _{re} %	μ	P g/(m ² · 24h)
temperatura di stagionatura: +5°C	2,1	296,15	96	0	1.100	2,89 · 10 ⁻⁵
temperatura di stagionatura: +23°C	2,3	296,15	96	0	1.700	1,82 · 10 ⁻⁵
temperatura di stagionatura: +40°C	2,1	296,15	96	0	1.750	1,51 · 10 ⁻⁵

Legenda

s = spessore del campione
 T = temperatura di prova in gradi Kelvin
 U_{ri} = umidità relativa interna

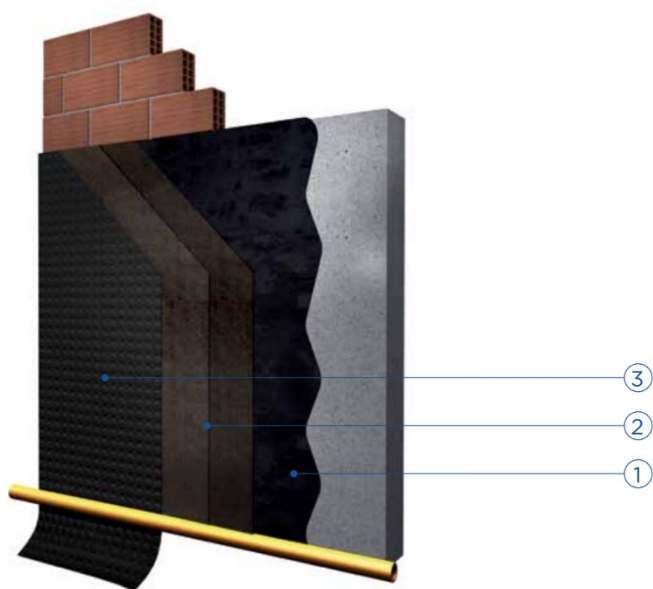
U_{re} = umidità relativa esterna
 μ = fattore di resistenza alla diffusione
 P = permeanza

STRUTTURE DI FONDAZIONE CONTROTERRA (IMPERMEABILIZZAZIONE ESTERNA)

CONSIDERAZIONI PRELIMINARI L'assenza di acqua di falda può indurre a sottovalutare progettualmente il problema della tenuta idrica di murature e pavimenti controterra: nelle pareti verticali è comunque sempre necessario prevedere una vera e propria impermeabilizzazione poiché, in ogni caso, l'acqua piovana verrà a contatto con esse. Il sistema esterno di protezione meccanica può anche essere strutturato come elemento di drenaggio; nei casi in cui si registri una situazione di forte apporto di acqua piovana (dovuta a particolarità climatiche o superfici ubicate a valle di zone in pendenza) è opportuno prevedere alla base del drenaggio verticale un sistema di accumulo e di cessione idrica verso il terreno circostante: il dispositivo (possibilmente costituito da tubi collettori e di scarico) dovrà essere posizionato a quota inferiore rispetto all'eventuale vespaio della pavimentazione al fine di evitarne l'allagamento. La mancata messa in opera di sistemi di drenaggio e allontanamento idrico (nel caso di terreni poco permeabili) o la mancata analisi della funzionalità di accumulo e cessione al terreno del dispositivo, possono portare a conseguenze negative sull'abitabilità o sulla fruibilità degli spazi interni laddove si attivino inaspettate infiltrazioni idriche. 5.1.2.

APPLICAZIONE DELL'ELEMENTO DI TENUTA

Sulla parete di fondazione stendere a spruzzo o a pennello una mano di primer bituminoso in quantità non inferiore a 300 g/m². Applicare in doppio strato la membrana bitume-polimero elastoplastomerica, addizionata con promotori di adesione da 4 mm. Le membrane saranno posate sui muri controterra in totale aderenza mediante sfiammatura con cannello a gas propano, saldando le sovrapposizioni. Ogni 3 m in altezza le membrane dovranno essere fissate meccanicamente alla struttura con apposite rondelle e tasselli a espansione. Il secondo strato di membrane deve essere posato longitudinalmente rispetto al primo. Si consiglia uno sfalsamento maggiore della larghezza delle giunzioni. Le membrane vanno posizionate a partire dal basso in modo da coprire completamente il fissaggio meccanico con la membrana sovrastante che dovrà, comunque, essere sovrapposta per più di 25 cm. Applicare la membrana bugnata (con le bugnature rivolte verso l'esterno aventi funzione drenante e protettiva). Posizionare il terreno di riempimento prestando attenzione agli altri dettagli progettuali dell'intervento anti umidità.



1 primer bituminoso

2 doppio strato la membrana bitume-polimero elastoplastomerica, addizionata con promotori di adesione da 4 mm

3 membrana bugnata

COMPITI DEL DIRETTORE DEI LAVORI

Il direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue:

- a. Prima dell'inizio dei lavori verificherà la completezza delle indicazioni progettuali concordando e definendo con l'esecutore le prescrizioni inizialmente mancanti circa la soluzione costruttiva da eseguire ivi comprese le procedure, i materiali, le attrezzature, i tempi cantiere e le interferenze con le altre opere. In via rapida si potrà fare riferimento alle soluzioni costruttive conformi descritte in codici di pratica, letteratura tecnica, ecc.
- b. Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto (o concordate come detto nel comma a) e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.
- c. In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.
- d. A conclusione dell'opera eseguire prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.
- e. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

ART. 94. ISOLAMENTO A CAPPOTTO E ALTRI ISOLAMENTI

Sistemi di isolamento a cappotto (denominati a livello internazionale con la sigla ETICS, External Thermal Insulation Composite System) sono elementi costruttivi o di rivestimento degli involucri edilizi determinanti per la riduzione del consumo energetico degli edifici.

Il Sistema a cappotto può essere utilizzato anche per il risanamento di elementi costruttivi eventualmente danneggiati, in alternativa a soluzioni che prevedono il solo uso di intonaco e pittura.

Attraverso un adeguato dimensionamento del pacchetto termo-igrometrico, ed una corretta successione degli strati che compongono il Sistema, si potrà ottenere:

- un miglior isolamento termico,
- un elevato standard igienico degli ambienti interni dell'edificio, impedendo la formazione di muffe, e fenomeni di condensa superficiale e interstiziale.

L'applicazione del sistema su murature esterne è costituita da:

- Collante
- Materiale isolante
- Tasselli
- Intonaco di fondo
- Armatura (rete in tessuto di fibra di vetro)
- Intonaco di finitura (rivestimento con eventuale fondo adatto al sistema)
- Accessori (come ad esempio rete angolare, profili per raccordi e bordi, giunti di dilatazione, profili per zoccolatura)

Operazioni preliminari

Le operazioni preliminari all'applicazione del Sistema sono fondamentali per una corretta posa in opera ed al fine di minimizzare le imperfezioni che potrebbero riflettersi sulla funzionalità del sistema stesso e sulla sua durata nel tempo. La posa in opera infatti, dovrà essere effettuata a temperature dell'aria e del supporto preferibilmente comprese tra +5°C e +30°C. Le superfici devono essere pulite ed in caso contrario si dovrà procedere alla rimozione di polvere, sporco, tracce di disarmante, parti sfarinanti ed incoerenti, ecc. mediante lavaggio con acqua pulita a bassa pressione.

Prima della posa del Sistema a cappotto si dovrà procedere alla verifica delle seguenti condizioni:

- Le installazioni impiantistiche nel supporto devono essere già realizzate e le tracce già state accuratamente chiuse.

- Evitare la posa di impianti all'interno dei Sistemi a cappotto, salvo il caso di attraversamenti indispensabili (es. passaggio di cavi per linee di illuminazione esterna).
- Tutte le fughe e le cavità del supporto devono essere accuratamente chiuse.
- Tutte le superfici che non devono essere rivestite, come vetro, legno, alluminio, davanzali, marciapiedi ecc. devono essere predisposte con protezioni idonee.
- Il supporto non deve presentare affioramenti di umidità evidenti.
- Intonaci interni e massetti devono essere già stati applicati e asciutti. È necessario assicurarsi che esista una ventilazione sufficiente.
- Tutte le superfici orizzontali come attici e cornicioni devono prevedere adeguate coperture per evitare un'eventuale infiltrazione di acqua nel Sistema a cappotto durante e dopo la posa.
- Le aperture devono essere previste in modo che raccordi e giunti possano essere installati garantendo l'impermeabilità alla pioggia.
- Deve essere eseguita una verifica dell'idoneità del supporto e prese le eventuali misure correttive.
- In caso di costruzioni già esistenti, devono essere rimosse le cause di umidità di risalita, efflorescenze saline e simili e la muratura risultare asciutta.
- Non introdurre additivi non previsti dal Sistema a cappotto (antigelo o simili) a collanti, intonaci di fondo (rasanti) o intonaci di finitura, né alle pitture protettive.
- In presenza di ponteggi è necessario verificare che la lunghezza degli ancoraggi rispetti lo spessore del Sistema, che vi sia un'adeguata distanza (come da norme sulla sicurezza) dalle superfici murarie (spazio di lavoro) e che attraverso gli ancoraggi non possa penetrare acqua (eseguire le perforazioni in direzione obliqua verso l'alto).
- Utilizzare le schermature adatte per la protezione della facciata, del supporto e dei singoli strati dall'azione degli agenti atmosferici (sole, vento, pioggia).

La struttura del sistema a cappotto

Il materiale isolante da utilizzare come pannello nell'ambito del Sistema ETICS, come da specifiche norme di riferimento UNI EN 13499 e UNI EN 13500, sarà:

- la lana di roccia (Pannello in MW secondo la norma UNI EN 13162);
- il sughero espanso (Pannello in ICB secondo la norma UNI EN 13170);
- le fibre di legno (Pannello in WF secondo la norma UNI EN 13171);
- il polistirene espanso sinterizzato (Pannello in EPS secondo la norma UNI EN 13163);
- il polistirene espanso estruso (Pannello in XPS secondo la norma EN 13164);

Fissaggio

Il fissaggio del materiale isolante dovrà avvenire meccanicamente e mediante sistema incollato.

Il fissaggio con l'applicazione di collante può avvenire con il metodo di incollaggio a cordolo perimetrale e punti centrali o a tutta superficie. Il primo metodo si realizzerà con un bordo di colla e due o tre punti di incollaggio al centro della lastra in modo che si abbia una copertura minima di collante del 40% (secondo le prescrizioni statiche). Il secondo metodo, a tutta superficie, si realizzerà con una copertura di collante stesa con una spatola dentata sull'intera lastra isolante.

Il sistema con fissaggio meccanico prevede tasselli di fissaggio e schema di applicazione secondo la norma ETAG 004.

Il fissaggio meccanico supplementare tramite tasselli permette di integrare l'adesione al supporto dei pannelli isolanti ottenuta con la malta collante. La funzione principale dei tasselli è quella di permettere una stabilità dell'adesione nel tempo che potrebbe essere compromessa da una non corretta preparazione del supporto e da sollecitazioni del vento, mentre il collante lavorerà per contrastare le forze parallele al supporto. Il mancato rispetto delle prescrizioni circa quantità e modalità di tassellatura può non contrastare variazioni dimensionali delle lastre e conseguentemente comportare dei difetti estetici e funzionali (effetto "materasso").

I tasselli dovranno rispettare le prescrizioni della norma ETAG 014. Se il supporto non potrà essere classificato chiaramente, dovranno essere eseguite delle prove di tenuta allo strappo dei tasselli in cantiere in conformità all'Allegato D della norma citata.

Gli schemi di applicazione previsti per la tassellatura dovranno essere a "T" ed a "W". (vedi fig. 1 e 2)

Attacco a terra

Gli schemi di applicazione previsti per la tassellatura dovranno essere a "T" ed a "W". (vedi fig. 1 e 2)

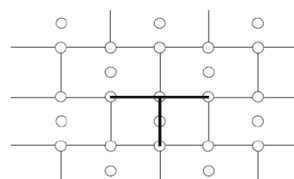


Fig. 1 - Schema a T

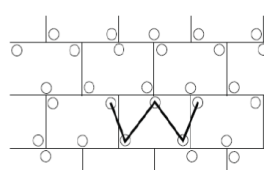


Fig. 2 - Schema a W

A seconda del tipo di supporto si utilizzerà l'uno o l'altro schema di tassellatura:

TASSELLATURA A "T"	TASSELLATURA A "W"
Pannelli in EPS o XPS	Lana di roccia
Sughero	Pannelli in MW e simili
Fibra di legno	

L'esecuzione dei fori per i tasselli sarà realizzata solo quando il collante è indurito (di solito dopo 2-3 giorni) e si avrà cura di utilizzare attrezzature ed utensili idonei al supporto da perforare ed al diametro del tassello.

Si verificherà il corretto fissaggio del tassello, inserendolo a filo con l'isolante ovvero incassandoli mediante percussione o avvitamento, in base alla tipologia di tassello e se ne rimuoveranno quelli a scarsa tenuta sostituendoli.

il computo dei tasselli da applicare deriverà dalle prove di sicurezza statica da eseguire secondo norma UNI EN 1991-1-4 e le relative norme tecniche nazionali di recepimento, dalle indicazioni della D.L. nonché dai seguenti parametri:

- resistenza allo strappo del tassello dal supporto;
- tipo e qualità del materiale isolante (resistenza alla trazione);
- altezza dell'edificio;
- posizione dell'edificio;
- località in cui sorge l'edificio;
- forma dell'edificio.

In funzione del carico del vento dovrà essere determinata la larghezza delle zone perimetrali, sulle quali è necessario aumentare il numero dei tasselli.

Per tutti gli edifici e per tutti gli angoli tale larghezza è di almeno 1 m.

Se l'altezza della facciata è superiore alla lunghezza, la larghezza della zona perimetrale sarà almeno pari al 10% della lunghezza.

Se l'altezza della facciata è minore della lunghezza, la larghezza della zona perimetrale sarà del 10% dell'altezza, ma non inferiore a 2 m.

In generale, sulla superficie sono da applicare 4-6 tasselli per mq e in casi di scarsa tenuta superficiale del supporto si può arrivare fino a 8-10 tasselli per mq.

Nella seguente tabella sono riportati gli schemi di tassellatura nella zona perimetrale della facciata in funzione dell'altezza dell'edificio, della velocità del vento e della topografia del luogo:

Tabella 1: Quantità di tasselli/m² nella zona perimetrale della facciata con un carico utile dei tasselli di 0,20 kN

Velocità del vento [m/s]	Topografia del luogo ¹⁾								
	I			II			III		
	Altezza dell'edificio (m)								
	<10	10-25	>25-50	<10	10-25	>25-50	<10	10-25	>25-50
<28	6	6	6	6	6	6	6	6	6
28-32	8	8	10	8	6	8	6	6	8
>32	10	12	12	8	10	10	6	8	10

¹⁾ I: edifici isolati
II: edifici in contesti urbani aperti
III: edifici in contesti urbani protetti dal vento

Le categorie I, II e III corrispondono alle categorie II, III e IV dell'Eurocodice EN 1991-1-4.

II: Area con vegetazione bassa come erba e ostacoli isolati (alberi, edifici) con una distanza pari ad almeno 20 volte l'altezza degli ostacoli.

III: Area con una copertura regolare di vegetazione o edifici o con ostacoli isolati con distanza pari ad almeno 20 volte l'altezza degli ostacoli (come villaggi, terreni suburbani, foresta permanente).

IV: Area in cui almeno il 15% della superficie è coperta con edifici e la loro altezza media supera i 15 metri.

Finitura

L'applicazione delle lastre isolanti avverrà dal basso verso l'alto sfalsate una sull'altra di almeno 25 cm e completamente accostate. Il taglio delle lastre isolanti dovrà essere favorito da attrezzi da taglio di precisione e/o sistemi a filo caldo.

Ci si assicurerà di eseguire una posa regolare e planare con fughe non visibili. Le fughe eventualmente visibili dovranno essere riempite con isolante dello stesso tipo ovvero con una schiuma isolante a bassa densità ma non con la malta collante utilizzata per la posa.

I bordi delle lastre non dovranno sporgere dagli spigoli dei contorni delle aperture (porte e finestre), non dovranno coincidere con le fughe determinate da un cambio di materiale nel supporto e nei raccordi di muratura (es. rappezzi); ciò vale anche nei casi di modifica dello spessore della muratura o di crepe inattive. In questi casi è necessario rispettare una sovrapposizione delle lastre isolanti di almeno 10 cm. Le fughe di movimento dell'edificio (giunti di dilatazione) devono essere rispettate e protette con idonei profili coprigiunto.

I rivestimenti isolanti di elementi sporgenti quali per esempio cassonetti per avvolgibili o lati di testa di solai vanno eseguiti possibilmente senza giunzioni tra i pannelli.

Se, a causa di ritardi nell'opera edile, facciate con superficie già isolata con pannelli in EPS sono esposte a radiazione solare UV per un lungo periodo senza protezione, la superficie deve essere carteggiata prima dell'applicazione dell'intonaco di fondo.

È possibile utilizzare diversi tipi di intonaco di fondo in base ai requisiti del Sistema e al materiale delle lastre isolanti (tipo di materiale e caratteristiche).

Gli intonaci di fondo possono essere:

- in polvere e miscelati esclusivamente con acqua pulita secondo le indicazioni del produttore.
- pastosi contenenti o meno cemento miscelati secondo le prescrizioni del produttore.

Nell'intonaco di fondo appena applicato si inserirà una rete di armatura dall'alto verso il basso, in verticale o in orizzontale, con una sovrapposizione di almeno 10 cm ed evitando la formazione di pieghe.

L'applicazione della rete di armatura dovrà curare la protezione preventiva di angoli di porte e finestre con strisce di dimensione tipica di ca. 200 x 300 mm, spigoli ed angoli esterni ed interni oltre che l'intera superficie coperta. L'esecuzione degli spigoli potrà anche essere realizzata con l'ausilio di profili prefabbricati.

Dopo aver lasciato indurire l'intonaco di fondo per un periodo di tempo sufficiente e aver eseguito l'applicazione di un primer di sistema secondo le indicazioni del produttore, si applicherà l'intonaco o rivestimento di finitura nella misura idonea di spessore a rendere il Sistema completo e con un indice di riflessione IR della luce diurna sufficiente alla zona di appartenenza.

Per un buon risultato funzionale, pratico, estetico e duraturo del Sistema di isolamento a cappotto, è necessario garantire una esecuzione professionale e a regola d'arte di tutti i raccordi e le chiusure.

Gli accessori di giunzione, consistenti in profili, guarnizioni, sigillature, e schemi di montaggio, devono garantire al Sistema ETICS:

- la tenuta all'acqua del giunto
- la compensazione dei movimenti differenziali
- il sufficiente smorzamento delle vibrazioni trasmesse tra elementi costruttivi e cappotto
- la resistenza meccanica

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, dovranno essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente.

Cappotti su Supporto leggero

Nell'edilizia contemporanea, per motivi di ottimizzazione di tempi e costi di costruzione, e di sostenibilità ambientale, stanno diffondendosi sempre più edifici realizzati con strutture portanti e tamponature di tipo leggero.

Un'importante categoria di strutture leggere in grado di fungere da supporto agli ETICS, o Sistemi a Cappotto, sono quelle in legno a pannelli massicci e quelle realizzate in pannelli fissati su struttura a telaio.

Appartengono a questo tipo di supporti pannelli in:

- legno del tipo OSB;
- legno truciolare;
- legno compensato o multistrato;
- gesso rivestito o cartongesso;
- gesso fibrato;
- gesso alleggerito;
- fibrocemento;
- calciosilicato;
- altri materiali da costruzione in lastre o pannelli.

Le strutture portanti possono essere in generale:

- in acciaio protetto contro la corrosione,
- in legno con struttura reticolare,

- in legno con struttura a setti autoportanti (CLT, tipo X-LAM).

I sistemi ETICS possono in generale essere applicati su supporti di tipo “leggero” senza particolari difficoltà. Rispetto alla posa su supporti di tipo “massivo” (quelli previsti nella norma ETAG 004) è necessario prestare particolare cura nel garantire la protezione dall’umidità, perché i pannelli, specialmente quelli in legno, possono:

- presentare rigonfiamenti;
- perdere la loro resistenza meccanica;
- essere attaccati da funghi/marcescenze;
- subire movimenti e deformazioni.

Il fissaggio avviene in genere mediante incollaggio e tassellatura (sempre necessaria).

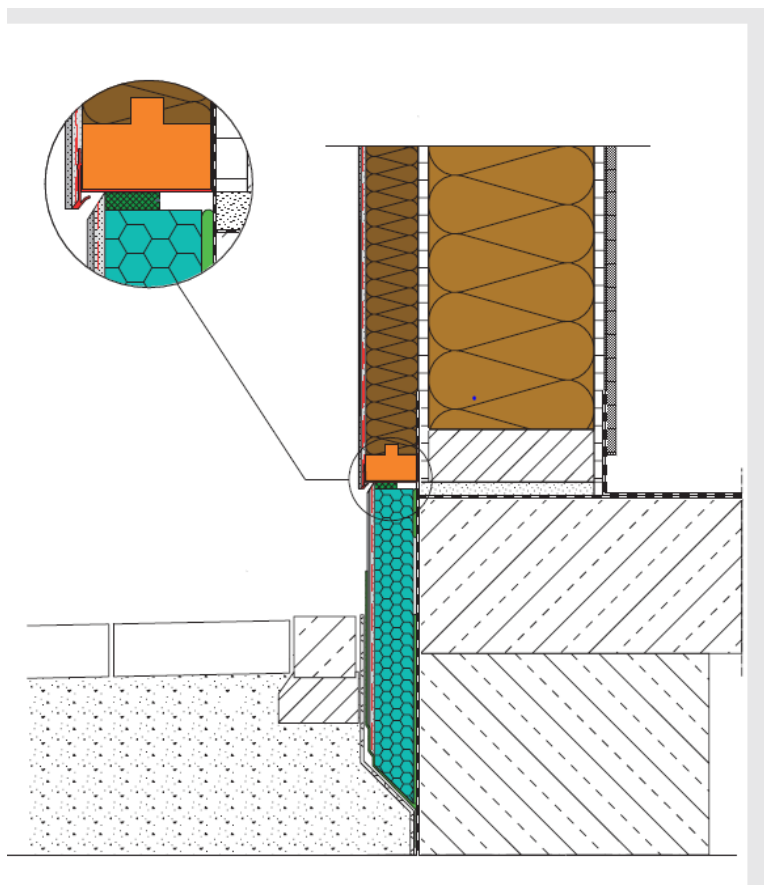
I sistemi di incollaggio e tassellatura dovranno essere specifici per il tipo di supporto, con riferimento ai pannelli di tamponamento ed eventualmente alle strutture di sostegno. In aggiunta al tipo di pannelli di tamponamento, va valutata la lunghezza effettiva di ancoraggio prevista dai tasselli che si utilizzano.

Nel caso in cui la prevista combinazione di pannelli di tamponamento e ancoraggi non desse sufficienti garanzie di tenuta per il fissaggio meccanico, lo stesso dovrà essere eseguito in corrispondenza delle strutture di sostegno.

Attacco a terra

In linea di principio valgono le considerazioni della normale posa, con alcuni accorgimenti:

- normalmente le case in legno sono riscaldate già dal piano terra per cui sono da prevedere soluzioni con l’isolante che parte da terra;
- le strutture in legno temono l’umidità, dunque nella realizzazione di un sistema ETICS, o Sistemi a Cappotto, si dovranno prendere particolari accorgimenti per evitare rischi di infiltrazione;
- le strutture sono spesso “a cerniera” ossia con possibilità di movimento elastico tra parete e pavimento: particolare cura deve essere presa nello studiare dettagli progettuali che tengano conto di tali movimenti.



il Sistema ETICS con cui si realizza la zoccolatura è di grande importanza per il caso di supporti in legno: particolare cura dovrà essere presa nella scelta dei materiali isolanti e di rivestimento, e nella definizione dei nodi progettuali di tenuta e di collegamento.

Giunti di dilatazione

Le strutture eseguite a secco mantengono una certa “dinamicità” strutturale per cui è necessario valutare preventivamente la posa di eventuali giunti di dilatazione in corrispondenza dei giunti strutturali del supporto.

In alcuni casi è necessario prevedere un giunto di dilatazione orizzontale in corrispondenza dei solai di interpiano, per compensare eventuali spinte verso l'esterno della struttura (consultare il produttore del sistema costruttivo leggero, o il Progettista strutturista).

MODALITÀ DI POSA

Verifica ed eventuale trattamento del supporto:

- i supporti devono essere verificati con riferimento alla loro stabilità, planarità e consistenza superficiale: supporti non stabili (per esempio male ancorati), con difetti di planarità oltre le tolleranze consentite, con scarsa resistenza superficiale o con sostanze che possono limitare la capacità di ancoraggio non sono idonei all'applicazione dei sistemi ETICS;
- nel caso in cui il supporto non sia stabile, rinforzare gli ancoraggi e i punti di fissaggio fino ad ottenere la necessaria stabilità;
- nel caso in cui il supporto non sia planare, provvedere alle operazioni necessarie a livellarlo (per esempio con azioni meccaniche o con la sostituzione di pannelli);
- nel caso in cui il supporto non dia garanzie di resistenza superficiale, (per esempio per spolveramento o poca coesione) provvedere alle operazioni di consolidamento;
- nel caso in cui il supporto presenti in superficie sostanze che possono limitare l'azione delle colle, (per esempio resine residue di incollaggio, o olii disarmanti) provvedere alla loro rimozione;

- nel caso in cui il supporto si presenti rivestito, in tutto o in parte, da teli (per esempio per la tenuta all'aria) è necessario che siano fissati in continuità, oppure devono essere ricoperti da lastre che permettano l'incollaggio.

Incollaggio

- il tipo di supporto richiede in generale una scelta specifica di collante: in linea di principio sono da preferire collanti di idonea elasticità, in grado di compensare eventuali vibrazioni del supporto in fase di posa o di esercizio;
- supporti di sufficiente planarità come in genere tutti i supporti in pannelli da costruzione ben messi in opera consentono l'applicazione del collante con il metodo a tutta superficie;
- la tecnica di incollaggio può prevedere l'applicazione a tutta superficie oppure a cordolo perimetrale e punti centrali in funzione del pannello isolante: per pannelli isolanti con comportamento termoplastico (per esempio pannelli in EPS) è consigliabile che siano incollati con il metodo a cordolo perimetrale e punti centrali, anche se il supporto consente la posa a tutta superficie, per permettere la corretta ridistribuzione delle tensioni termiche.

Tassellatura

- su supporti in lastre su struttura leggera è necessario eseguire il fissaggio mediante incollaggio e tassellatura;
- la possibilità di eseguire il fissaggio con solo incollaggio o con soli fissaggi meccanici puntiformi non è contemplata nel presente manuale;
- se le lastre di rivestimento del supporto garantiscono sufficiente tenuta allo strappo, è possibile procedere con uno schema di tassellatura tradizionale (con riferimento al paragrafo 10.3 Tassellatura dei pannelli isolanti, pag. 65);
- se le lastre di rivestimento del supporto non garantiscono sufficiente tenuta allo strappo, è necessario adattare lo schema di tassellatura prevedendo i punti di fissaggio in corrispondenza alle strutture portanti e le viti dovranno di conseguenza essere idonee al materiale delle strutture, per esempio legno, oppure acciaio.

Esecuzione della rasatura armata

Non ci sono in generale accorgimenti particolari da seguire, rispetto ai Sistemi ETICS applicati su muratura.

Esecuzione degli strati di finitura

Non ci sono in generale accorgimenti particolari da seguire, rispetto ai Sistemi ETICS applicati su muratura.

Si segnala la necessità di rivestimenti con elevate prestazioni di idrorepellenza, per limitare l'assorbimento di acqua e proteggere meglio le strutture in legno e/o le lastre di rivestimento.

Nel fabbricato dovrà essere montato un cappotto esterno ciclo completo cappotto certificato ETICS, tipo "Waler ThermorockR" o similare, posato come da manuale ditta produttrice e guida di riferimento CORTEXA. (dotato di benessere ETA 10/0427 ITC/CNR, conforme alle norme UNI/TR 11715 e con componenti certificati secondo norme UNI 11716).

LASTRE ISOLANTI DA PROGETTO

La lastra in lana di roccia, marcata CE secondo la UNI EN 13162, garantisce le seguenti proprietà: conduttività termica dichiarata a 10°C secondo UNI EN 13162 e EN 12667 di λ_D 0,035 W/m°K; resistenza a compressione con deformazione pari al 10% secondo EN 826 CS(10) $\geq$ 30 kPa; resistenza al carico puntuale secondo EN 12430 PL(5) $\geq$ 300 N; resistenza alla trazione perpendicolare alle facce secondo EN 1607 TR $\geq$ 10 kPa; assorbimento d'acqua nel breve periodo secondo EN 1609 WS $<$ 1 kg/m²; assorbimento d'acqua nel lungo periodo secondo EN 12087 WL(P) $<$ 3 kg/m²; resistenza al passaggio del vapore secondo EN 12086 $\mu = 1$; resistenza al flusso d'aria secondo EN 29053 AFR $\geq$ 60 kPa s/m³; assorbimento acustico secondo ISO 11654 $\alpha_W = 0,95$ (per spessore $\geq$ 50 mm); classe di reazione al fuoco A1 secondo la norma EN 13501-1. I pannelli avranno dimensioni 100x60 cm e spessore da progetto.

La posa dei pannelli, da effettuare dal basso verso l'alto sarà proceduta dal posizionamento del profilo di partenza a taglio termico, da fissare mediante tassellatura. I pannelli verranno applicati mediante specifica collante stesa sul retro del pannello con superficie incollata su tutta la superficie con spatola dentata. I pannelli verranno posizionati con il lato maggiore orizzontale e in file di giunti sfalsati. In corrispondenza degli spigoli i pannelli saranno posati in modo alternato al fine di garantire un assorbimento corretto delle tensioni. La posa dei pannelli sarà effettuare in maniera tale da evitare la presenza di fessure nei giunti dei pannelli superiori ai 2 mm; eventuali fughe devono essere chiuse con strisce di isolante sagomate o sigillate poliuretanico per cappotto e non con inserimento di malta per evitare ponti termici. Nel corso della posa sarà controllata la perfetta planarità dello strato isolante con staggia e corretti eventuali gradini tra pannelli tramite levigatura. In corrispondenza degli angoli di finestre e porte, applicare ulteriore rinforzo diagonale, annegata con rasante. In corrispondenza dei serramenti, davanzale e copertina, la sigillatura tra pannello ed elemento sarà ottenuta con guarnizione espandente precompressa autoadesiva, in grado di assicurare la tenuta elastica e impermeabile all'acqua, imputrescibile, atossica, ottimo isolante termico e acustico, resistente a temperature da -40°C a +90 C. Dopo almeno 24 ore dall'incollaggio, in funzione del supporto e del tipo di intervento, i pannelli isolanti verranno fissati meccanicamente con tasselli a vite per supporti lignei. La lunghezza del tassello andrà individuata come da scheda tecnica e varierà in base allo spessore del cappotto. Applicazione su tutti gli spigoli del fabbricato di paraspigoli in PVC con rete pre-accoppiata in fibra di vetro, mediante rasante specifica. Su tutti gli spigoli del fabbricato non a 90, applicazione di paraspigoli modulare in PVC con rete pre-accoppiata in fibra di vetro con appretto antialcalino, mediante rasante specifico. Esecuzione di un primo strato di malta rasante, steso con spatola d'acciaio. Nello strato ancora fresco viene annegato il profilo paraspigolo. Applicazione su tutti gli spigoli di raccordo tra superfici orizzontali e verticali di paraspigoli con gocciolatoio in PVC con rete pre-accoppiata. In corrispondenza dell'angolo interno, laddove si uniscono due pareti isolate con sistema a cappotto, applicare giunto di dilatazione angolare, elemento di chiusura costituito da due angolari in PVC con rete in fibra di vetro preaccoppiata e uniti da una guaina flessibile. Eseguire un primo strato di malta rasante specifico, steso con spatola d'acciaio, sugli angoli del giunto. Nello strato ancora fresco viene annegato il profilo ANGOLARE. Rasatura rinforzata realizzata con rasante specifico, steso con spatola d'acciaio. Nello strato ancora fresco viene annegata la rete di armatura, in fibra di vetro con appretto antialcalino, peso 160 gr/m². I teli di rete devono essere sovrapposti per almeno 10 cm. Esecuzione di secondo strato di livellamento con malta rasante specifica al fine di ricoprire completamente la rete d'armatura. A essiccazione avvenuta, applicare una mano di fondo ai silossani tipo in tinta. Ad asciugatura, applicare il rivestimento acril-silossanico a spessore, a elevata idrofobica e buona traspirabilità al vapore acqueo, con protezione antimuffa, granello guida 1,5 mm, da applicare con spatola d'acciaio e rifinito con spatola di plastica con movimenti rotatori. Tale rivestimento permette di garantire elevata idrorepellenza e protezione al sistema, oltre a consentire l'effetto estetico desiderato. Consumo: 2,6 –3,0 kg/m². Compreso ogni onere e accessorio per dare l'opera finita a regola d'arte come da disegni esecutivi allegati. Il cappotto dovrà essere certificato da uno specifico sistema certificato ETAG 004, e i prodotti dovranno essere gli stessi indicati nella tabella dei prodotti del sistema cappotto scelto specifico di pari caratteristiche termiche, densità resistenza al fuoco e durata indicata nelle relazioni e nelle tavole di progetto.

ALTRI ISOLAMENTI:

Come tipologia di isolamento, per aumentare l'inerzia termica della struttura, è stato previsto:

A parete esterno l'utilizzo di un sistema a cappotto spessore 8 cm in lana di roccia.

A terra, nei marciapiedi e contro le fondazioni, l'utilizzo di polistirene espanso estruso XPS ad alta resistenza a compressione (specifico per pavimentazione) dello spessore minimo di 6 cm.

A Copertura, l'utilizzo di manto di copertura realizzato con sistema in continuo e costituiti da due rivestimenti in lamiera metallica tra i quali è interposto uno strato di isolante in poliuretano tipo PUR espanso e iniettato ad alta pressione con massa volumica pari a 39/40 kg/3.

A parete Interno: all'interno delle contro pareti in cartongesso l'utilizzo di pannelli in lana di roccia (dove previsto) e lungo il perimetro esterno per i primi 80 cm l'utilizzo di pannelli isolanti a basso assorbimento ed elevata traspirabilità dello spessore di 7 cm.

PANNELLO IN LANA DI ROCCIA PER CAPPOTTO

Il Pannello in lana di roccia per cappotto biosolubile dovrà avere le seguenti caratteristiche minime: pannello in lana di roccia biosolubile non rivestito, dotato di marchio EUCEB per l'isolamento termo-acustico. La lastra, marcata CE secondo la UNI EN 13162, dovrà garantire le seguenti proprietà: conduttività termica dichiarata a 10°C secondo UNI EN 13162 e EN 12667 di λ_D 0,035 W/m°K; resistenza a compressione con deformazione pari al 10% secondo EN 826 CS(10) $\geq$ 20 kPa; resistenza alla trazione perpendicolare alle facce secondo EN 1607 TR $\geq$ 7.5 kPa; assorbimento d'acqua nel breve periodo secondo EN 1609 WS $<$ 1 kg/m²; assorbimento d'acqua nel lungo periodo secondo EN 12087 WL(P) $<$ 3 kg/m²; resistenza al passaggio del vapore secondo EN 12086 $\mu = 1$; resistenza al flusso d'aria secondo EN 29053 AFr $\geq$ 60 kPa s/m³; assorbimento acustico secondo ISO 11654 $\alpha_W = 0,95$ (per spessore $\geq$ 50 mm); classe di reazione al fuoco A1 secondo la norma EN 13501-1.

Dati tecnici

Caratteristiche termogrignometriche	Valore	Unità di misura	Codifica EN 13162	Norme di prova
Conduttività termica dichiarata a 10°C	0.035	W/(mK)	λ_D	EN 12667-EN 12939
Resistenza termica dichiarata	Vedi tabella 1	(m ² K)/W	R_d	
Resistenza al passaggio del vapore	1		μ	EN 12086
Assorbimento d'acqua a breve termine	< 1.0	kg/m ²	W_p	EN 1609
Assorbimento d'acqua a lungo termine per immersione parziale	< 3.0	kg/m ²	WL(P)	EN 12087

Caratteristiche meccaniche	Valore	Unità di misura	Codifica EN 13162	Norme di prova
Resistenza a compressione al 10% di deformazione	30	kPa	CS(10)	EN 826
Resistenza a trazione perpendicolare alle facce	10	kPa	TR	EN 1607
Resistenza al carico puntuale	300	N		EN 12430
Resistenza a taglio	≥ 20	kPa		EN 12090

Caratteristiche acustiche	Valore	Unità di misura	Codifica EN 13162	Norme di prova
Resistenza al flusso dell'aria	60	kPa s/m²	AFr	EN 29053
Coefficiente di assorbimento acustico (sp.≥ 50 mm)	0.95		α_w	
Rigidità dinamica (sp.=50mm)	20	MN/m³	s'	EN 29052-1

Altre caratteristiche	Valore	Unità di misura	Codifica EN 13162	Norme di prova
Densità ± 10%	130	kg/m³	ρ	EN 1602
Reazione al fuoco	A1	Euroclasse		EN 13501-1
Calore specifico	1.030	J/(kg·K)	C_p	EN 10456

PANNELLO XPS CONTRO FONDAZIONE E SOTTO PAVIMENTAZIONE

Il pannello polistirene espanso estruso XPS (specifico per pavimentazione), dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

Lastra in polistirene espanso estruso monostrato con pelle superficiale liscia e con battentatura perimetrale sui quattro lati, esente da CFC, HCFC, HFC e sottoposta a prove ITT del FIW di Monaco, dotata di Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD), prodotta con ritardante di fiamma PolyFR, con valore della resistenza a compressione al 10% di schiacciamento secondo EN 826 pari a 300 kPa; resistenza a compressione per carichi permanenti dopo 50 anni con compressione $\leq 2\%$ secondo la UNI EN 1606 pari a 130 kPa; assorbimento d'acqua secondo la UNI EN 12087 pari allo 0,2% in volume; assorbimento di umidità per diffusione e condensazione secondo la UNI EN 12088 $< 3\%$ in volume; assorbimento d'acqua conseguente alla prova gelo-disgelo secondo la UNI EN 12091 $\leq 1\%$ in volume; fattore di resistenza al passaggio del vapore acqueo μ (adimensionale) secondo la UNI EN 12086 variabile con lo spessore: 150 (per spessori di 30, 40 e 50 mm), 100 (per spessori di 60, 80 e 100 mm), 80 (per lo spessore di 120 mm), 50 (per spessori di 140 e 160 mm); media di celle chiuse secondo la UNI EN ISO 4590 pari o superiore al 98%; reazione al fuoco Classe Europea E secondo UNI EN 13501-1, conduttività termica dichiarata a 10°C secondo UNI EN 13164 variabile in base allo spessore: 0,032 W/mK per spessore 30 mm, 0,032 W/mK per spessore 40 mm, 0,034 W/mK per spessore 50 mm, 0,034 W/mK per spessore 60 mm, 0,035 W/mK per spessore 80 mm, 0,035 W/mK per spessore 100 mm, 0,036 W/mK per spessore 120 mm, 0,038 W/mK per spessore 140 mm, 0,038 W/mK per spessore 160 mm; con omologazioni DIBt (Z-23.5-223)* per applicazione perimetrale contro terra in presenza di falda acquifera, con omologazioni DIBt (Z-23.5-222)* per applicazioni a tetto rovescio, con omologazioni DIBt (Z-23.34- 1325)* per applicazioni sotto carico e sotto platee di fondazione.

Proprietà	Unità di misura	Codifica secondo EN 13164	Valore	Norma di prova
Finitura perimetrale sui quattro lati			Maschio-femmina	
Superficie			Liscia	
Dimensioni (Lunghezza x larghezza)				
Spessore ≤ 40 mm	mm		2510x610	
Spessore ≥ 50 mm	mm		2515x615	
Percentuale media di celle chiuse	%		98	EN 4590
Tolleranza sullo spessore				
Spessore < 50 mm	mm	T1	-2/+2	EN 823
$50 \text{ mm} \leq \text{Spessore} \leq 120 \text{ mm}$	mm		-2/+3	
Spessore > 120 mm	mm		-2/+6	
Conducibilità termica dichiarata				
Spessore 40 mm	W/m ² K	λ_D	0,032	EN 12667
Spessore 50 mm	W/m ² K	λ_D	0,034	
Spessore 60 mm	W/m ² K	λ_D	0,034	
Spessore 80 mm	W/m ² K	λ_D	0,035	
Spessore 100 mm	W/m ² K	λ_D	0,035	
Resistenza termica dichiarata R_D				
Spessore 40 mm	m ² K/W	R_D	1,25	EN 12667
Spessore 50 mm	m ² K/W	R_D	1,45	
Spessore 60 mm	m ² K/W	R_D	1,75	
Spessore 80 mm	m ² K/W	R_D	2,30	
Spessore 100 mm	m ² K/W	R_D	2,85	
Resistenza a compressione con schiacciamento del 10%	kPa	CS(10/Y)250	≥ 250	EN 826
Modulo elastico a compressione				
A breve termine	kPa	E	15000	EN 826
A lungo termine	kPa	E_{50}	-	
Stabilità dim. 70°C e 90% um.rel.	%	DS(70,90)	≤ 5	EN1604
Comportamento alla deformazione:carico 40 kPa e temp 70°C	%	DLT(2)5	≤ 5	EN 1605
Coefficiente di dilatazione termica lineare				
Nella lunghezza	mm/m ² K		0,08	
Nella larghezza	mm/m ² K		0,06	
Reazione al fuoco		E	E	EN13501-1
Assorbimento di acqua per immersione	%	WL(T)0,7	0,2	EN12087
Assorbimento di umidità per diffusione e condensazione	%	WD(V)3	< 3	EN12088
Resistenza alla diffusione del vapore				
Spessore ≤ 50 mm		μ	150	EN 12086
Spessore > 50 mm		μ	100	
Comportamento al gelo-disgelo	% Vol	FTCD1	≤ 1	EN12091
Temperatura limite di utilizzo	°C		-50/+75	
Calore specifico	J/Kg°K		1450	EN10456

PANNELLO COPERTURA

Manto di copertura realizzato con sistema in continuo e costituiti da due rivestimenti in lamiera metallica tra i quali è interposto uno strato di isolante in poliuretano tipo PUR espanso e iniettato ad alta pressione con massa volumica pari a 39/40 kg/m³.

Le lastre grecate coibentate in lamiera verniciata ottenute con processo produttivo in continuo spessore della lastra 5/10 finitura verniciata RAL 9006, profilo passo 112 mm, coibentazione in schiuma poliuretanica a cellule chiuse, applicata all'intradosso della lastra, spessore costante 10 mm a seguire la superficie geometrica della greca da posare e sormontare con sovrapposizione laterale pari ad una greca e mezzo.

Il materiale utilizzato è lamiera di acciaio zincato e preverniciato secondo norma UNI EN 10346 e UNI EN 10169. Spessore standard: 0,5 mm La finitura superficiale è di tipo: liscio naturale - preverniciato sul lato a vista e con primer sul lato opposto La finitura preverniciata è nel colore silver (simil ral 9006). Il ciclo di verniciatura standard consiste in un decapaggio della superficie metallica, seguito dalla stesura di uno strato di primer dello spessore indicativo di 5 micron su entrambi i lati;

infine viene applicato sul lato a vista uno strato di vernice in resina poliestere dello spessore indicativo di 18 micron.

Isolamento termico / Insulation

U	Spessore Pannello / Panel Thickness (mm)				
	20	40	60	80	100
W/m ² K	0,795	0,469	0,334	0,259	0,212

Valori di trasmittanza "U" redatti secondo UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 10211, UNI EN 14509.
The "U" value has been calculated following UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 10211, UNI EN 14509

PANNELLI ISOLANTI DENTRO PARETI IN CARTONGESSO:

A- LANA di ROCCIA

Campo di impiego: l'isolamento in intercapedine delle pareti perimetrali di tipo massivo composte da due paramenti murari sarà realizzato con pannelli in lana di roccia rigidi.

Descrizione: pannello rigido, a media densità rivestito su un lato con un foglio di carta kraft politenata con funzione di freno al vapore

Formato: 1200 x 600 mm e spessore: 80 mm.

Caratteristiche termiche: conduttività termica a 10°C: $\lambda_D = 0,035$ W/mK secondo UNI EN 12667, 12939.

Densità nominale: 50 kg/m³ secondo UNI EN 1602

Resistenza alla diffusione di vapore acqueo: $\mu = 1$ secondo UNI EN 13162.

Il valore è relativo alla sola lana di roccia; al fine di valutazioni analitiche possono ritenersi indicativi, per il rivestimento in carta kraft politenata utilizzata, valori di Sd (spessore d'aria equivalente) pari a 0,41 m, permeabilità $\delta = 0,048 \times 10^{-12}$ Kg/(mPa) e spessore del foglio di circa 0,1 mm.

N.B. Lo strato isolante dovrà essere posato con la superficie rivestita di carta kraft rivolta verso l'ambiente riscaldato.

Il prodotto deve rispondere alla certificazione EUCB, riconoscibile dal logo EUCB sull'imballo e realizzato, secondo EN 15804 e ISO 14025

Dati tecnici	Valore	Norma
Reazione al fuoco	NPD (Nessuna Prestazione Determinata)	UNI EN 13501-1
Conduttività termica dichiarata	$\lambda_D = 0,035$ W/(mK)	UNI EN 12667, 12939
Coefficiente di resistenza alla diffusione di vapore acqueo	$\mu = 1^*$	UNI EN 13162
Densità	$\rho = 50$ kg/m ³	UNI EN 1602
Calore specifico	$C_p = 1030$ J/(kgK)	UNI EN ISO 10456

* Valore relativo alla sola lana di roccia; al fine di valutazioni analitiche possono ritenersi indicativi, per il rivestimento in carta kraft politenata utilizzata, valori di Sd (spessore d'aria equivalente) pari a 0,41 m, permeabilità $\delta = 0,048 \times 10^{-12}$ kg/(mPa) e spessore del foglio di circa 0,1 mm.

Spessore e R_D							
Spessore [mm]	50	60	80	100	120	140	160
Resistenza termica R_D [m ² K/W]	1,40	1,70	2,25	2,85	3,40	4,00	4,55

B- ALL'INTERNO DELLE CONTRO PARETI IN CARTONGESSO, PER I PRIMI 80 CM DEL PERIMETRO ESTERNO (spessore 7 cm)

Nelle contropareti interne in cartongesso, lungo il perimetro esterno del fabbricato, dovrà essere posto per almeno i primi 80 cm di altezza, un isolante a basso assorbimento d'acqua ed elevata traspirabilità. L'isolamento dovrà essere posto in continuità con l'isolamento della pavimentazione. La funzione dell'isolamento è quella di ridurre il ponte termico dato dal cordolo in cemento armato e di eliminare il rischio della formazione di condense interstiziali tra il cordolo ed il pannello in X-lam. Il materiale dovrà garantire una trasmittanza minima di 0.031 W/mK e la traspirabilità della parete.

L'impresa esecutrice, potrà scegliere la tipologia dell'isolante più idoneo e modificare ove necessario la disposizione, in accordo con la D.L.

L'impresa dovrà fornire verifica agli elementi finiti dell'assenza di condensa superficiale ed interstiziale delle componenti dell'involucro assemblate, apportando gli opportuni correttivi se necessario.

ART. 95. SISTEMI DI RIVESTIMENTO

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in rivestimenti per esterno e per interno:

- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

SISTEMI REALIZZATI CON PRODOTTI RIGIDI

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:

- a. Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando: la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di manutenzione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.

Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali.

In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi

adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

- b. Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o simili. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

Il sistema nel suo insieme deve: avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc.

Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

- c. Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto al punto b. per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi, la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc. Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

SISTEMI REALIZZATI CON PRODOTTI FLESSIBILI

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto: intonaco, legno, ecc., si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta foderata o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percettibilità dei giunti.

SISTEMI REALIZZATI CON PRODOTTI FLUIDI

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

- a. Su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli UV., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera.
- b. Su intonaci esterni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche.
- c. Su intonaci interni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
 - con rivestimento della superficie con rivestimenti plastici a spessore;
 - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera.
- d. Su prodotti di legno e di acciaio i sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori;

le informazioni saranno fornite secondo le UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo ivi compresi le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio ivi comprese le condizioni citate al punto precedente per la realizzazione e maturazione.
 - criteri e materiali per lo strato di finiture ivi comprese le condizioni citate al secondo punto.
- e. Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni igrotermiche (temperatura, umidità) dell'ambiente e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

COMPITI DEL DIRETTORE DEI LAVORI

Il direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue:

- a. Prima dell'inizio dei lavori verificherà la completezza delle indicazioni progettuali concordando e definendo con l'esecutore le prescrizioni, inizialmente mancanti, circa la soluzione costruttiva da eseguire ivi comprese le procedure, i materiali, le attrezzature ed i tempi di cantiere e le interferenze con altre opere. In via rapida si potrà far riferimento a soluzioni costruttive conformi descritte in codici di pratica, letteratura tecnica, ecc.
- b. Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto (o concordate come detto nel comma a) e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare verificherà:

- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato. Eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, ecc.;
 - per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
 - per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.
- c. A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superficie risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

ART. 96. VETRATE E SERRAMENTI

Si intendono per vetrate quelle opere che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte.

Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti dalle parti murarie destinate a riceverli.

MATERIALI

La realizzazione delle vetrate deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto e dove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:

- a. Le lastre di vetro in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute al carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento.

Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.

Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7697, ecc.).

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

- b. I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili.

resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.

Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

- c. La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi alle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento.

i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata.

Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.)

La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

L'esecuzione effettuata secondo UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

POSA DEI SERRAMENTI

La posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti:

- a. Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controtelaio e telaio fisso se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
 - gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo, se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
 - il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento od i carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).
- b. La posa con contatto diretto tra serramento e parte murarie deve avvenire:
- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.)
 - sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quale non tessuti, fogli, ecc.
 - curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) da contatto con la malta.
- c. Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antiefrazione) acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori.

Per ogni serramento dovrà essere fornita alla dl specifica relazione di calcolo e corretta posa da parte del serramentista

Il montaggio dovrà essere realizzato per garantire la tenuta all'aria e alla pioggia, ed evitare formazione di condense interstiziali. Dovranno quindi essere utilizzati per la sigillatura del telaio l'inserimento nastri espandenti di categoria bg1 (lato esterno) e bgr (lato interno), pellicola a sd variabile barriera al vapore lato interno e pellicola a sd variabile barriera vento/pioggia lato esterno.

La vetrata fissa avendo anche funzione di sostegno / schienale della seduta del prospetto nord (vedi disegni architettonici), i vetri ed i telai del serramento dovranno essere calcolati per sostenere, oltre le normali sollecitazioni di esercizio, anche l'ulteriore sollecitazione dovuta alla spinta orizzontale esercitata dalle persone sedute. dovrà' essere fornita alla dl specifica relazione di calcolo strutturale, di corretta posa, da parte del serramentista, e, se necessario, potranno essere modificati spessori e dimensioni dei vetri e dei profili indicati nella tavola dell'abaco serramenti

COMPITI DELLA DIREZIONE LAVORI

Il direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:

- a. Prima dell'inizio dei lavori verificherà la completezza delle indicazioni progettuali concordando e definendo con l'esecutore le procedure, i materiali, le attrezzature ed i tempi di cantiere e le interferenze con altre opere. In via rapida si potrà far riferimento a soluzioni costruttive conformi allo schema del progetto descritte in codici, letteratura tecnica, ecc.
- b. Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.

In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai. La esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate, il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

- c. A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura, chiusura dei serramenti (stimandone con la forza corporea necessaria) l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, all'aria con spruzzatori a pioggia, posizionamento di fumogeni, ecc.

Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

ART. 97. COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

in conformità alla legge 46 del 12 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica, le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica.

APPARECCHI SANITARI

Gli apparecchi sanitari in generale indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente devono soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica
- durabilità meccanica
- assenza di difetti visibili ed estetici
- resistenza all'abrasione
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico)

- funzionalità idraulica

Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI 8949/1 per i vasi, UNI 4543/1 e 8949/1 per gli orinatoi, UNI 8951/1 per i lavabi, UNI 8950/2 per bidè.

Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla UNI 4543/1 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui in 47.1.1.

Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 8192 per i piatti doccia di resina metallica; UNI 8195 per bidè di resina metacrilica.

RUBINETTI SANITARI

a. i rubinetti sanitari considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati che per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisponendo per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.
- considerando la soluzione costruttiva l'articolo si applica ai rubinetti realizzati con organo di tenuta a vitone, a sfera od a disco ed ai rubinetti senza rivestimento o con rivestimento nickel cromo o con rivestimenti a base di vernici, ecc.

b. i rubinetti sanitari di cui sopra indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio

- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati
- proporzionalità fra apertura e portata erogata
- minima perdita di carica alla massima erogazione
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento
- facile smontabilità sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

SCARICHI DI APPARECCHI SANITARI E SIFONI (MANUALI, AUTOMATICI)

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato alle norme UNI sull'argomento.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle EN 274 e EN 329, la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

TUBI DI RACCORDO RIGIDI E FLESSIBILI (PER IL COLLEGAMENTO TRA I TUBI DI ADDUZIONE E LA RUBINETTERIA SANITARIA)

Indipendentemente dal materiale costituente e della soluzione costruttiva essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore
- non cessione di sostanze all'acqua potabile
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla UNI 9035 e la rispondenza è comprovata da una dichiarazione di conformità.

RUBINETTI A PASSO RAPIDO, FLUSSOMETRI (PER ORINATOI, VASI E VUOTATOI)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia

- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.

CASSETTE PER L'ACQUA (PER VASI, ORINATOI E VUOTATOI)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppopieno di sezione tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla UNI 8949/1.

TUBAZIONI E RACCORDI

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a. Nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico, le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.

I tubi di acciaio devono rispondere alle UNI 6363 e UNI 8863 FA 199.

I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.

- b. i tubi di rame devono rispondere alla UNI 6507, il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.
- c. i tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alla UNI 7441 ed alla UNI 7612 entrambi devono essere del tipo PN10.

d. i tubi di piombo sono vietati nelle distribuzioni di acqua.

VALVOLAME, VALVOLE DI NON RITORNO, POMPE

a. le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla UNI 7125.

Le valvole disconnettentrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla UNI 9157.

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla UNI 9335

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

b. le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI 6781 P, UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555.

APPARECCHI PER PRODUZIONE ACQUA CALDA

Gli scaldacqua elettrici devono rispondere alla legge 186 e di conseguenza alle norme CEI.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità (e/o dalla presenza di marchi UNI CIG e/o IMQ).

ACCUMULI DELL'ACQUA E SISTEMI DI ELEVAZIONE DELLA PRESSIONE D'ACQUA

Per gli accumuli valgono le indicazioni riportate nell'articolo sugli impianti.

Per gli apparecchi di sovrelevazione della pressione vale quanto indicato nella UNI 9182 punto 8.4.

ART. 98. ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità alla legge 46 del 12 marzo o 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica, le norme UNI e CEI sono considerate di buona tecnica.

Si intende per impianti di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.

Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:

a. impianti di adduzione dell'acqua potabile

b. impianti di adduzione di acqua non potabile.

Per acqua potabile si intende quella rispondente al DPCM dell'8 febbraio 1985 (FU del maggio 1985).

Per acqua non potabile si intende quella che pur non rispondendo alle prescrizioni di cui sopra non contiene sostanze inquinanti o pericolose per le persone ed animali che ne vengano semplicemente a contatto.

Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- a. fonti di alimentazione
- b. reti di distribuzione acqua fredda
- c. sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

MATERIALI

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti valgono inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la UNI 9182.

- a. le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da: 1) acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure 2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità; oppure 3) altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.

Gli accumuli devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo
- avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti
- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoi con capacità fino a 30 m ed un ricambio di non meno di 15 m giornalieri per serbatoi con capacità maggiore
- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

- b. le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollici), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;

- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
 - la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezzai e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm.
 - la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al disopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
 - nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive, l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
 - le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.
- c. Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere UNI 9182 appendice V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n. 13 del 9 gennaio 1989 e DM n. 236 del 14 giugno 1989).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parte dell'impianto elettrico) così come indicato nella CEI 64/8.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate) in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori,

per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

COMPITI DELLA DIREZIONE DEI LAVORI

Il direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue:

1. prima dell'inizio dei lavori verificherà la completezza delle indicazioni progettuali, concordando e definendo con l'esecutore le prescrizioni inizialmente mancanti circa la soluzione costruttiva da eseguire, ivi comprese le procedure, i materiali, le attrezzature, i tempi di cantiere e le interferenze con le altre opere. In via rapida si farà riferimento alle prescrizioni della norma UNI 9182 ed in subordine a codici di pratica, alla letteratura tecnica, ecc.
2. nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma causale nel caso di grandi opere).

In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.

3. al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione livello di rumore). Tutti le operazioni predette saranno condotte secondo la UNI 9182 punti 25 e 27.

Al termine il direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi degli impianti, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dell'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

ART. 99. IMPIANTI DI SCARICO ACQUE USATE

In conformità alla legge 46 del 12 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica, le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica.

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte destinata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.

MATERIALI

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la UNI 9183.

1. I tubi di materiale plastico devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati UNI 7443 FA 178
- tubi di PVC per condotte interrate UNI 7447
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate UNI 7613
- tubi di polipropilene (PP) UNI 8319
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati UNI 8451.

2. Per gli altri componenti vale quanto segue:

- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua
- devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
 - a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua
 - b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori
 - c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi
 - d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa
 - e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose

- f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare
- g) resistenza agli urti accidentali
- in generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche
 - h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque
 - i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale
 - j) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale
 - k) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso
 - l) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati

MATERIALI PER LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la UNI 9183.

- a. Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.
- b. Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o simili o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta.

Quanto applicabile vale il DM 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrate.

- c. I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.

Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione riceventi ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

- d. I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producono apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.

Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne della verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

- e. Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella UNI 9183.

Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata dal bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
 - essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico
 - devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.
- f. I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalla copertura devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.
- g. Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.

La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45 °;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40/50 m.

- h. I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale

dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

- i. Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.
- j. Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

LEGISLAZIONE IN MATERIA

Gli impianti di trattamento devono essere progettati, installati e collaudati in modo che le acque di essi effluenti prima di essere consegnate al recapito finale rispondano alle caratteristiche indicate nelle seguenti leggi e disposizioni:

- legge 10 maggio 1976 n. 319, Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento
- disposizioni del Ministero dei LL.PP. 4 febbraio 1977 (Comitato dei Ministri per la tutela delle acque dall'inquinamento), Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art. 2 lettere b),d),e), della legge 10 maggio 1976 n. 319.
- disposizione del Ministero dei LL.PP. 8 maggio 80 (Comitato interministeriale per la tutela delle acque dall'inquinamento), Direttive per la disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature.

TIPOLOGIE DI SCARICO

La definizione delle caratteristiche delle acque da consegnare al recapito finale sono in relazione alle dimensioni dell'insediamento dal quale provengono ed alla natura del corpo ricettore.

Per quanto riguarda le dimensioni dell'insediamento le categorie sono due:

- insediamenti con consistenza inferiore a 50 vani o ad 5000 m
- insediamenti con consistenza superiore a 50 vani o ad 5000 m.

Per quanto riguarda il recapito si distinguono tre casi:

- recapito in pubbliche fognature
- recapito in corpi di acqua superficiali
- recapito sul suolo e negli strati superficiali del sottosuolo.

CARATTERISTICHE AMMISSIBILI PER LE ACQUE DI SCARICO

Le caratteristiche ammissibili per le acque di scarico in relazione alle dimensioni dell'insediamento ed al tipo di recapito sono:

- per qualsiasi dimensione di insediamento con recapito in pubbliche fognature, nei limiti fissati dai regolamenti emanati dalla Autorità locali che le gestiscono;
- per le zone non servite da pubbliche fognature sono da considerare due situazioni:
 - a. con insediamenti di consistenza inferiore a 50 vani od a 5000 m³ l'unico recapito ammissibile è sul suolo o negli strati superficiali del suolo, i limiti sono fissati dalla Disposizioni del Ministero dei LL.PP. del 4 febbraio 1977 e dell'8 maggio 1980. In ogni caso i livelli di trattamento che consentono di raggiungere i suddetti limiti non possono essere inferiori a quelli conseguibili attraverso trattamenti di separazione meccanica dei solidi sospesi e di digestione anaerobica dei fanghi;
 - b. con insediamenti di consistenza superiore a 50 vani od a 5000 m³ sono ammissibili i recapiti sia sul suolo e negli strati superficiali del suolo, sia in corpi d'acqua superficiali. Nella prima eventualità valgono i limiti descritti nel precedente punto per gli insediamenti di minori dimensioni. Nella seconda eventualità valgono i valori riportati nella tabella C della legge 10 maggio 1976 n. 119 modificati dalla legge 24 dicembre 1979 n. 650.

REQUISITI DEGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO

Gli impianti di trattamento, quali che siano le caratteristiche degli effluenti da produrre, devono rispondere a questi requisiti:

- essere in grado di fornire le prestazioni richieste dalle leggi che devono essere rispettate;
- evitare qualsiasi tipo di nocività per la salute dell'uomo con particolare riferimento alla propagazione di microrganismi patogeni;
- non contaminare i sistemi di acqua potabile ed anche eventuali vasche di accumulo acqua a qualunque uso esse siano destinate;
- non essere accessibili ad insetti, roditori o ad altri animali che possano venire in contatto con i cibi o con acqua potabile;
- non essere accessibili alle persone non addette alla gestione ed in particolare ai bambini;
- non diventare maleodoranti e di sgradevole aspetto.

TIPOLOGIE DI IMPIANTO

Premesso che le acque da trattare sono quelle provenienti dagli usi domestici con la massima possibile prevalenza dei prodotti del metabolismo umano e che è tassativamente da evitare la mescolanza con le acque meteoriche o di altra origine, le tipologie usabili sono sostanzialmente tre:

- accumulo e fermentazione in pozzi neri con estrazione periodica del materiale seguita da smaltimento per interrimento o immissione in concimaia od altro;
- chiarificazione in vasca settica tipo Imhoff attraverso separazione meccanica dei solidi sospesi e digestione anaerobica dei fanghi, seguita dal processo di ossidazione da svolgersi per:
- dispersione nel terreno mediante sub-irrigazione
- dispersione nel terreno mediante pozzi assorbenti
- percolazione nel terreno mediante sub-irrigazione con drenaggio
- ossidazione totale a fanghi attivi in sistemi generalmente prefabbricati nei quali all'aerazione per lo sviluppo delle colonie di microrganismi che creano i fanghi attivi fa seguito la sedimentazione con il convogliamento allo scarico dell'acqua depurata e con il parziale ricircolo dei fanghi attivi, mentre i fanghi di supero vengono periodicamente rimossi.

CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI

I componenti tutti gli impianti di trattamento devono essere tali da rispondere ai requisiti ai quali gli impianti devono uniformarsi:

Le caratteristiche essenziali sono:

- la resistenza meccanica
- la resistenza alla corrosione
- la perfetta tenuta all'acqua nelle parti che vengono a contatto con il terreno
- la facile pulibilità
- l'agevole sostituibilità
- una ragionevole durabilità.

COLLOCAZIONE DEGLI IMPIANTI

Gli impianti devono essere collocati in posizione tale da consentire la facile gestione sia per i controlli periodici da eseguire sia per l'accessibilità dei mezzi di trasporto che devono provvedere ai periodici spurghi.

COMPITI DELLA DIREZIONE DEI LAVORI DURANTE L'ESECUZIONE

È compito della direzione dei lavori effettuare in corso d'opera e ad impianto ultimato i controlli tesi a verificare:

- la rispondenza quantitativa e qualitativa alle prescrizioni e descrizioni di capitolato;
- la corretta collocazione dell'impianto nei confronti delle strutture civili e delle altre installazioni;

- le caratteristiche costruttive e funzionali delle parti non più ispezionabili ad impianto ultimato;
- l'osservanza di tutte le norme di sicurezza.

COLLAUDI

Ad impianto ultimato dovrà essere eseguito il collaudo provvisorio per la verifica funzionale dei trattamenti da svolgere.

A collaudo provvisorio favorevolmente eseguito, l'impianto potrà essere messo in funzione ed esercitato sotto il controllo della ditta fornitrice per un periodo non inferiore a 90 giorni in condizioni di carico normale.

Periodi più lunghi potranno essere fissati se le condizioni di carico saranno parziali.

Dopo tale periodo sarà svolto il collaudo definitivo per l'accertamento, nelle condizioni di regolare funzionamento come portata e tipo del liquame immesso, delle caratteristiche degli effluenti e della loro rispondenza ai limiti fissati in contratto

Le prove di collaudo dovranno essere ripetute per tre volte in giorni diversi della settimana.

A collaudo favorevolmente eseguito e convalidato da regolare certificato, l'impianto sarà preso in consegna dal Committente che provvederà alla gestione direttamente o affidandola a terzi.

Per la durata di un anno a partire dalla data del collaudo favorevole, permane la garanzia della ditta fornitrice che è tenuta a provvedere a propria cura e spese a rimuovere con la massima tempestività ogni difetto non dovuto ad errore di conduzione o manutenzione.

COMPITI DELLA DIREZIONE DEI LAVORI

Il direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico acque usate opererà come segue:

- prima dell'inizio dei lavori verificherà la completezza delle indicazioni progettuali, concordando e definendo con l'esecutore le prescrizioni inizialmente mancanti circa la soluzione costruttiva da eseguire, ivi comprese le procedure, i materiali, le attrezzature, i tempi di cantiere e le interferenze con altre opere. In via rapida potrà fare riferimento alle soluzioni costruttive descritte nella UNI 9183 ed in subordine a codici di pratica, alla letteratura tecnica, ecc.
- nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre (per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire in modo irreversibile sul funzionamento finale) verificherà che l'esecuzione potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi antivibrazione.

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione i risultati delle prove di tenuta all'acqua eseguendola su un tronco per volta (si riempie d'acqua e lo si sottopone alla pressione di 20 kPa per 1 ora; al termine non si devono avere perdite o trasudamenti).

c. Al termine dei lavori verificherà che siano eseguiti dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le prove seguenti:

- evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possono essere rimossi oggetti quali carta leggera appallottolata e mozziconi di sigaretta.
- tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni (si esegue utilizzando candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa nel tratto in prova. Nessun odore di fumo deve entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi).

Al termine il direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede dei componenti, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciata dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

ART. 100. IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE

In conformità alla legge 46 del 12 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica, le norme UNI e CEI sono considerati norme di buona tecnica.

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto. Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quelle che raccolgono e smaltiscono le acque usate ed industriali.

Esso deve essere previsto in tutti gli edifici ad esclusione di quelli storico-artistici.

Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

converse di convogliamento e canali di gronda;

- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).

MATERIALI

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- a. in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
- b. gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda oltre a quanto detto in a) se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a). La rispondenza delle gronde di plastica alla UNI 9031 soddisfa quanto detto sopra.
- c. i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere a seconda del materiale a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle UNI 6901 e UNI 8317.
- d. per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la UNI EN 124.

MATERIALI PER L'IMPIANTO

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto o ad suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento la UNI 9184.

- a. per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nell'articolo impianti di scarico acque usate.

I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm, i fissaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo.

- b. i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone.

Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,3 m dal punto di innesto di un pluviale.

- c. per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

COMPITI DELLA DIREZIONE DEI LAVORI

Il direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue:

- a. prima dell'inizio dei lavori verificherà la completezza delle indicazioni progettuali, concordando e definendo con l'esecutore le prescrizioni inizialmente mancanti circa la soluzione costruttiva da eseguire, ivi comprese le procedure, i materiali, le attrezzature, i tempi di cantiere e le interferenze con le altre opere.

In via rapida potrà fare riferimento alle soluzioni costruttive descritte nella UNI 9184 ed in subordinate in codici di pratica, letteratura tecnica, ecc.).

- b. nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione sono effettivamente quelle prescritte ed inoltre per le parti destinate a non restare in vista, o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta all'acqua come riportato sull'impianto di scarico acque usate.

- c. Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

Il direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

ART. 101. IMPIANTO DI TERRA

In accordo con quanto prescritto dalla norma CEI 64-8, nel caso di sistemi di prima categoria (con tensione nominale da oltre 50 fino a 1000 V compresi in CA) dove gli impianti elettrici utilizzatori sono alimentati da rete pubblica a tensione nominale verso terra sino a 220 V, la distribuzione è effettuata con sistema TT (collegamento a terra del neutro e collegamento a terra locale delle masse).

Pertanto, in ogni edificio o complesso di edifici contigui, va previsto un impianto di terra locale cui devono essere collegati i conduttori di protezione relativi alle masse e i conduttori di equipotenzialità principali e secondari relativi alle masse estranee (tubazioni metalliche per l'acqua, gas, riscaldamento, strutture metalliche, ecc.).

L'impianto di terra deve rispondere alla norma CEI 64-8 e sarà composto principalmente da:

- sistema di dispersione costituito da uno o più elementi metallici in intimo contatto con il terreno (per esempio, corde, nastri, tondini o picchetti a tubo, in profilato di rame, acciaio zincato o acciaio ramato);
- conduttore di terra che collega il dispersore al collettore di terra;
- collettore di terra ubicato solitamente al piano interrato, usualmente in corrispondenza di ciascun vano scala; esso è costituito da una piastra o barra dotata di appositi morsetti; a questo collettore vanno collegati anche tutti i conduttori di protezione e di equipotenzialità;

- conduttore di protezione principale (collegato al collettore di terra) che sale (solitamente nel vano scala) per il collegamento ai conduttori di protezione delle varie utenze.

Si raccomanda che l'esecuzione del sistema di dispersione possa 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 e 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 64-8, osservando le seguenti modalità:

- collegamento tra i tubi metallici dell'impianto idrico, di riscaldamento, del gas e il collettore di terra;
- di regola eseguiti a valle dei contatori generali dell'acqua per evitare interferenze con i gestori dell'acquedotto;
- se i rispettivi gestori non rilasciano il benestare e i tubi dell'acqua a monte dei contatori non vanno collegati;
- devono essere eseguiti alla base dell'edificio e connessi direttamente al collettore di terra.

Il sistema più semplice e razionale per realizzare il necessario coordinamento tra dispositivi di protezione e resistenza di terra è l'adozione della protezione a mezzo di interruttori differenziali

CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI E DEI COMPONENTI

Per quanto non precisato nelle norme citate e nel presente testo, valgono le prescrizioni e le descrizioni del progetto.

Per quanto riguarda le sezioni minime (se non indicate in progetto) dei conduttori di fase e di neutro, si applica quanto segue:

punti luce e prese	10 A	1.5 mm ²
prese	16 A	2.5 mm ²
montanti		4.0 mm ²

Per quanto attiene alla esecuzione e dotazione di impianti elettrici, sia applica inoltre quanto segue.

ART. 102. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

In conformità alla legge 46/1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica, essendo le norme UNI e CEI considerate norme di buona tecnica.

L'impianto di riscaldamento deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura indicata in progetto, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici. Detta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e ad una altezza di 1.5 m dal pavimento. Quanto detto vale purché la temperatura esterna non sia inferiore al minimo fissato in progetto. Nell'esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente

osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

SISTEMI DI RISCALDAMENTO

I sistemi di riscaldamento degli ambienti si intendono classificati mediante:

- a. "corpi scaldanti" (radiatori, convettori, piastre radianti e simili) collocati nei locali e alimentati da un fluido termovettore (acqua, vapore d'acqua, acqua surriscaldata)
- b. "pannelli radianti" posti in pavimenti, soffitti, pareti, a loro volta riscaldati mediante tubi nei quali circola acqua a circa 50 °C;
- c. "pannelli sospesi" alimentati come i corpi scaldanti di cui sub a);
- d. immissione di aria riscaldata mediante attraversamento di batterie; dette batterie possono appartenere:
 - ad un apparecchio locale (aeroterma, ventilconvettore, convettore ventilato, ecc.)
 - ad un apparecchio unico per unità immobiliare (condizionatore, complesso di termoventilazione);
- e. immissione nei locali di aria riscaldata mediante un generatore di aria calda a scambio diretto.

COMPONENTI DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

In base alla regolamentazione vigente tutti i componenti degli impianti di riscaldamento destinati vuoi alla produzione, diretta o indiretta, del calore, vuoi alla utilizzazione del calore, vuoi alla regolazione automatica e contabilizzazione del calore, debbono essere provvisti del certificato di omologazione rilasciato dagli organi competenti.

I dispositivi automatici di sicurezza e di protezione debbono essere provvisti di certificato di conformità rilasciato, secondo i casi, dall'ISPESL o dal Ministero degli Interni (CSE, Centro Studi ed Esperienze).

Tutti i componenti degli impianti debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza ai fini della loro revisione, o della eventuale sostituzione.

Il direttore dei lavori dovrà accertare che i componenti impiegati siano stati omologati e/o che rispondano alle prescrizioni vigenti.

GENERATORI DI CALORE

Secondo il combustibile impiegato i generatori di calore possono essere alimentati :

- con combustibili solidi, caricati manualmente o automaticamente nel focolare;
- con combustibili liquidi mediante apposito bruciatore;
- con combustibili gassosi mediante apposito bruciatore.

Secondo il fluido riscaldato, i generatori di calore possono distinguersi in:

- ad acqua calda
 - a vapore con pressione inferiore a 98066,5 Pa;
 - ad acqua surriscaldata con temperatura massima corrispondente alla pressione di cui sopra;
 - ad aria calda.
1. Il generatore di calore deve essere in grado di fornire il calore necessario con il rendimento previsto ai vari carichi e di esso dovrà essere precisato il tipo e la pressione massima di esercizio, il materiale impiegato e lo spessore della superficie di scambio, il volume del fluido contenuto (nel caso di generatori di vapore d'acqua il contenuto d'acqua a livello).
 2. Per i generatori con camera di combustione pressurizzata, bisogna assicurarsi, nel caso in cui il camino sia a tiraggio naturale e corra all'interno dell'edificio, che all'uscita dei fumi non sussista alcuna pressione residua.
 3. Il generatore sarà dotato degli accessori previsti dalla normativa ed in particolare:
 - dei dispositivi di sicurezza;
 - dei dispositivi di protezione;
 - dei dispositivi di controllo;

previsti dalle norme ISPEL. In particolare:

a. dispositivi di sicurezza:

- negli impianti ad acqua calda a vaso aperto, la sicurezza del generatore verrà assicurata mediante un tubo aperto all'atmosfera, di diametro adeguato;
- negli impianti ad acqua calda a vaso chiuso, la sicurezza verrà assicurata per quanto riguarda le sovrappressioni, dalla o dalle valvole di sicurezza e per quanto riguarda la sovratemperatura da valvole di scarico termico o da valvole di intercettazione del combustibile;
- negli impianti a vapore a bassa pressione o ad acqua surriscaldata, la sicurezza dei generatori verrà assicurata dalle valvole di sicurezza.

b. dispositivi di protezione; sono quelli destinati a prevenire l'entrata in funzione dei dispositivi di sicurezza, ossia termostati, pressostati e flussostati (livellostatici nei generatori di vapore); essi debbono funzionare e rispondere alle normative vigenti.

c. dispositivi di controllo sono: il termometro con l'attiguo pozzetto per il termometro di controllo e l'idrometro con l'attacco per l'applicazione del manometro di controllo; nei generatori di vapore, i dispositivi di controllo sono il livello visibile ed il manometro dotato di attacco per il manometro di controllo; questi dispositivi devono rispondere alle normative vigenti.

GENERATORI D'ARIA CALDA A SCAMBIO DIRETTO

Dei generatori d'aria calda, a scambio diretto, ove ne sia consentito l'impiego per il riscaldamento di locali di abitazione ed uffici, dovrà essere dichiarata la natura e lo spessore della superficie di scambio, la pressione della camera di combustione e del circuito dell'aria, la potenza assorbita dal ventilatore.

Ai fini della sicurezza sarà verificata la tenuta del circuito di combustione e la pressione nel circuito dell'aria calda che deve mantenersi superiore alla pressione massima rilevata nel circuito di combustione.

GENERATORI DI CALORE A SCAMBIO TERMICO

Comprendono scambiatori di calore in cui il circuito primario è alimentato da acqua calda o vapore od acqua surriscaldata, prodotti da un generatore di calore, mentre il circuito secondario è destinato a fornire acqua calda a temperatura minore.

Tali apparecchi, se alimentati da un fluido a temperatura superiore a quella di ebollizione alla pressione atmosferica, devono essere provvisti, sul circuito secondario, di valvole di sicurezza e di valvole di scarico termico, oltre alle apparecchiature di protezione (termostati e pressostati) che operano direttamente sul generatore che alimenta il circuito primario, oppure sul circuito primario stesso.

Devono disporre altresì degli apparecchi di controllo come i generatori d'acqua calda (termometro, idrometro con attacchi).

CIRCOLAZIONE DEL FLUIDO TERMOMETTORE

POMPE DI CIRCOLAZIONE

Nel caso di riscaldamento ad acqua calda, la circolazione, salvo casi eccezionali in cui si utilizzi la circolazione naturale per gravità, viene assicurata mediante elettropompe centrifughe, la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/500 della potenza termica massima dell'impianto.

Le pompe, provviste di certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per alimentare tutti gli apparecchi utilizzatori e debbono essere previste per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

La tenuta sull'albero nelle pompe, accoppiato al motore elettrico con giunto elastico, potrà essere meccanica o con premistoppa: in quest'ultimo caso la perdita d'acqua dovrà risultare di scarsa rilevanza dopo un adeguato periodo di funzionamento.

Ogni pompa dovrà essere provvista di organi di intercettazione sull'aspirazione e sulla mandata e di valvole di non ritorno.

Sulla pompa, o sui collettori di aspirazione, mandata delle pompe ai dovrà prevedere una presa manometrica per il controllo del funzionamento.

VENTILATORI

Nel caso di riscaldamento ad aria calda, l'immissione dell'aria nei vari locali si effettua mediante elettroventilatori centrifughi o assiali, la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/50 della potenza termica massima dell'impianto.

I ventilatori, provvisti di certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per l'immissione nei singoli locali della portata d'aria necessaria per il riscaldamento e debbono essere previsti per un servizio continuato senza sensibile surriscaldamento del motore.

RETE DI TUBAZIONI DI DISTRIBUZIONE

La rete di tubazioni di distribuzione comprende:

- a. le tubazioni della Centrale Termica;
 - b. le tubazioni della sottocentrale termica allorché l'impianto sia alimentato dal secondario di uno scambiatore di calore
 - c. la rete di distribuzione propriamente detta, che comprende:
 - una rete orizzontale principale;
 - le colonne montanti che si staccano dalla rete di cui sopra;
 - le reti orizzontali nelle singole unità immobiliari;
 - gli allacciamenti ai singoli apparecchi utilizzatori;
 - d. la rete di sfiato dell'aria.
- 1) Le reti orizzontali saranno, di regola, poste nei cantinati o interrati: in quest'ultimo caso, se si tratta di tubi metallici e non siano previsti cunicoli accessibili aerati, si dovrà prevedere una protezione tale da non consentire alcun contatto delle tubazioni con il terreno.
 - 2) Le colonne montanti, provviste alla base di organi di intercettazione e di rubinetto di scarico, saranno poste possibilmente in cavedi accessibili e da esse si dirameranno le reti orizzontali destinate alle singole unità immobiliari.

Debbono restare accessibili sia gli organi di intercettazione dei predetti montanti, sia quelli delle singole reti o, come nel caso dei pannelli radianti, gli ingressi e le uscite dei singoli serpentine.
 - 3) Diametri e spessori delle tubazioni debbono corrispondere a quelli previsti nelle norme UNI: in particolare per i tubi di acciaio neri si impiegheranno, sino al diametro di 1", tubi gas secondo la norma UNI 3824 e per i diametri maggiori, tubi lisci secondo le norme UNI 7287 e UNI 7288. Per i tubi di rame si impiegheranno tubi conformi alla norma UNI 6507.
 - 4) Le tubazioni di materiali non metallici debbono essere garantite dal fornitore per la temperatura e pressione massima di esercizio e per servizio continuo.

- 5) Tutte le tubazioni debbono essere coibentate secondo le prescrizioni della Legge 10/91 (55) e decreti di attuazione, salvo il caso in cui il calore da esse emesso sia previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione del riscaldamento ambiente.
- 6) I giunti, di qualsiasi genere (saldati, filettati, a flangia, ecc.) debbono essere a perfetta tenuta e laddove non siano accessibili dovranno essere provati a pressione in corso di installazione.
- 7) I sostegni delle tubazioni orizzontali o sub-orizzontali dovranno essere previsti a distanze tali da evitare incurvamenti.
- 8) Il dimensionamento delle tubazioni sulla base delle portate e delle resistenze di attrito ed accidentali deve essere condotto così da assicurare le medesime perdite di carico in tutti i circuiti generali e particolari di ciascuna utenza.

La velocità dell'acqua nei tubi deve essere contenuta entro limiti tali da evitare rumori molesti, trascinamento d'aria, perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza delle accidentalità.

- 9) Il percorso delle tubazioni e la loro pendenza deve assicurare, in caso di impiego di acqua, il sicuro sfogo dell'aria e, nel caso dell'impiego del vapore, lo scarico del condensato oltre che l'eliminazione dell'aria.

Occorre prevedere, in ogni caso, la compensazione delle dilatazioni termiche; quanto ai dilatatori, dovrà essere fornita la garanzia che le deformazioni rientrino in quelle elastiche del materiale e dei punti fissi, e che l'ancoraggio sia commisurato alle sollecitazioni.

Gli organi di intercettazione, previsti su ogni circuito separato, dovranno corrispondere alle temperature e pressioni massime di esercizio ed assicurare la perfetta tenuta, agli effetti della eventuale segregazione dall'impianto, di ogni singolo circuito.

Sulle tubazioni che convogliano vapore occorre prevedere uno o più scaricatori del condensato così da evitare colpi d'ariete e le ostruzioni al passaggio del vapore.

APPARECCHI UTILIZZATORI

Tutti gli apparecchi utilizzatori debbono essere costruiti in modo da poter essere impiegati alla pressione ed alla temperatura massima di esercizio, tenendo conto della prevalenza delle pompe di circolazione, che può presentarsi al suo valore massimo qualora la pompa sia installata sulla mandata e l'apparecchio sia intercettato sul solo ritorno.

CORPI SCALDANTI STATICI

Qualunque sia il tipo prescelto, i corpi scaldanti debbono essere provvisti di un certificato di omologazione che ne attesti la resa termica, accertata in base alla norma UNI 6514.

Essi debbono essere collocati in posizione e condizioni tali che non ne risulti pregiudicata la cessione di calore all'ambiente. Non si debbono impiegare sullo stesso circuito corpi scaldanti dei quali sia notevolmente diverso l'esponente dell'espressione che misura la variazione della resa termica in funzione della variazione della differenza tra la temperatura del corpo scaldante e la temperatura ambiente (esempio radiatori e convettori).

Sulla mandata e sul ritorno del corpo scaldante si debbono prevedere organi atti a consentire la regolazione manuale e, ove occorra, l'esclusione totale del corpo scaldante, rendendo possibile la sua asportazione, senza interferire con il funzionamento dell'impianto.

CORPI SCALDANTI VENTILATI

Di tali apparecchi costituiti da una batteria percorsa dal fluido termovettore e da un elettroventilatore che obbliga l'aria a passare nella batteria occorre, oltre a quanto già esposto per i corpi scaldanti statici, accertare la potenza assorbita dal ventilatore e la rumorosità dello stesso.

La collocazione degli apparecchi deve consentire una distribuzione uniforme dell'aria evitando altresì correnti moleste.

RISCALDATORI D'ACQUA

Sono destinati alla produzione di acqua calda per servizi igienici e possono essere :

- ad accumulo con relativo serbatoio;
- istantanei;
- misti, ad accumulo ed istantanei.

Il tipo di riscaldatore ed il volume di accumulo deve essere rispondente alla frequenza degli attingimenti (saltuari, continui, concentrati in brevi periodi di tempo).

Qualora il fluido scaldante presenti una temperatura superiore a quella di ebollizione alla pressione atmosferica, occorre applicare al serbatoio di accumulo una valvola di sicurezza ed una valvola di scarico termico.

Nei serbatoi d'accumulo è altresì indispensabile prevedere un vaso di espansione, o una valvola di sfioro, onde far fronte alla dilatazione dell'acqua in essi contenuta nel caso in cui non si verifichino attingimenti durante il riscaldamento dell'acqua stessa.

L'acqua deve essere distribuita alle temperature prescritte dalla legge 10/91 (56); è comunque opportuno, nel caso dell'accumulo, mantenere l'acqua a temperatura non superiore a 65 °C onde ridurre la formazione di incrostazioni, nel caso in cui l'acqua non venga preventivamente trattata.

Il generatore di calore destinato ad alimentare il riscaldatore d'acqua durante i periodi in cui non si effettua il riscaldamento deve essere di potenza non superiore a quella richiesta effettivamente dal servizio a cui è destinato.

COMPLESSI DI TERMOVENTILAZIONE

Sono costituiti, come i corpi scaldanti ventilati, da una batteria di riscaldamento alimentata dal fluido termovettore e da un elettroventilatore per la circolazione dell'aria nella batteria.

Dovendo provvedere al riscaldamento di una pluralità di locali mediante l'immissione di aria calda, l'apparecchio dovrà essere in grado di fornire la potenza termica necessaria.

Dell'elettroventilatore, dotato di un motore elettrico per servizio continuo, dovranno essere verificate la portata, la prevalenza, la potenza assorbita ed il livello di rumorosità nelle condizioni di esercizio.

L'apparecchio potrà essere provvisto di filtri sull'aria di rinnovo e/o sull'aria di ricircolazione, sebbene la presenza di dispositivi di umidificazione possa consentirne la definizione quale apparecchio di climatizzazione invernale

REGOLAZIONE AUTOMATICA

Ogni impianto centrale deve provvisto di un'apparecchiatura per la regolazione automatica della temperatura del fluido termovettore, in funzione della temperatura esterna e del conseguente fattore di carico. Il regolatore, qualunque ne sia il tipo, dispone di due sonde (l'una esterna, l'altra sulla mandata generale) ed opera mediante valvole servocomandate.

Il regolatore deve essere suscettibile di adeguamento del funzionamento del diagramma di esercizio proprio dell'impianto regolato. Debbono essere previste regolazioni separate nel caso di circuiti di corpi scaldanti destinati ad assicurare temperature diverse e nel caso di circuiti che alimentano corpi scaldanti aventi una risposta diversa al variare della differenza tra la temperatura dell'apparecchio e la temperatura ambiente.

E' indispensabile prevedere un sistema di regolazione automatica della temperatura ambiente per ogni unità immobiliare e di una valvola termostatica su ciascun corpo scaldante ai fini di conseguire la necessaria omogeneità delle temperature ambiente e di recuperare i cosiddetti apporti di calore gratuiti, esterni ed interni.

La regolazione locale deve essere prevista per l'applicazione di dispositivi di contabilizzazione del calore dei quali venisse decisa l'adozione.

ALIMENTAZIONE DELL'IMPIANTO

Può avvenire secondo uno dei criteri seguenti:

- negli impianti a vapore, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dalla vasca di raccolta del condensato, vasca il cui livello è assicurato da una valvola a galleggiante allacciata all'acquedotto, o ad un condotto di acqua trattata;
- negli impianti ad acqua calda con vaso di espansione aperto,
 - o mediante l'allacciamento all'acquedotto (o ad un condotto di acqua trattata) del vaso stesso, in cui il livello è assicurato da una valvola a galleggiante come sopra,
 - oppure mediante un allacciamento diretto dell'acquedotto (o del predetto condotto di acqua trattata) al generatore di calore o ad un collettore della centrale termica, allacciamento dotato di una valvola a perfetta tenuta da azionare manualmente;
- negli impianti ad acqua calda con vaso chiuso, mediante l'allacciamento diretto all'acquedotto (o al predetto condotto dell'acqua trattata) attraverso una valvola di riduzione;

- negli impianti ad acqua surriscaldata, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dall'acquedotto o dal serbatoio dell'acqua trattata.

Occorrono ovviamente pompe di sopraelevazione della pressione qualora la pressione dell'acquedotto, o quella del condotto dell'acqua trattata, non fosse in grado di vincere la pressione regnante nel punto di allacciamento.

Nel caso di valvole a galleggiante collegate all'acquedotto, la bocca di ingresso dell'acqua deve trovarsi ad un livello superiore a quello massimo dell'acqua, cosicché in caso di eventuali depressioni nell'acquedotto non avvenga il risucchio in esso dell'acqua del vaso. Nel caso di allacciamenti diretti all'acquedotto è prescritta l'applicazione di una valvola di non ritorno così da evitare ogni possibile rientro nell'acquedotto dell'acqua dell'impianto.

Sulla linea di alimentazione occorre inserire un contatore d'acqua al fine di individuare tempestivamente eventuali perdite e renderne possibile l'eliminazione.

SCARICO DELL'IMPIANTO

Deve essere prevista la possibilità di scaricare parzialmente o totalmente, il fluido termovettore contenuto nell'impianto.

Se si tratta di acqua fredda, questa può essere scaricata direttamente nella fognatura; se si tratta di acqua calda, o addirittura caldissima, (per esempio nel caso di spurghi di caldaia a vapore), occorre raffreddarla in apposita vasca prima di immetterla nella fognatura.

QUADRO E COLLEGAMENTI ELETTRICI

Si dovrà prevedere un quadro elettrico per il comando e la protezione di ogni singolo motore da corto circuiti, abbassamenti di tensione, mancanza di fase e sovraccarichi prolungati.

Quadro e collegamenti elettrici, nonché la messa a terra di tutte le parti metalliche, dovranno essere conformi alle norme CEI ed in particolare a quella prevista espressamente per le centrali termiche nella CEI 64/2 appendice B.

COMPITI DEL DIRETTORE DEI LAVORI

Il direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di riscaldamento opererà come segue:

- a) Prima dell'inizio dei lavori verificherà la completezza delle indicazioni progettuali, concordando e definendo con l'esecutore le prescrizioni inizialmente mancanti circa la soluzione costruttiva da eseguire, ivi comprese le procedure, i materiali, le attrezzature, i tempi di cantiere e le interferenze con le altre opere.

In via rapida potrà fare riferimento alle soluzioni costruttive descritte nelle norme UNI ed in subordinate in codici di pratica, letteratura tecnica, ecc..

- b) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelli prescritti ed inoltre per le parti destinate a non restare in vista, o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata; questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere.

- c) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta, consumo di combustibile (correlato al fattore di carico), ecc., per comprovare il rispetto della Legge 10/91 e della regolamentazione esistente.

Il direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta ed eventuali schede di prodotti, nonché le istruzioni per la manutenzione, complete di modalità e frequenza delle operazioni.

ART. 103. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

L'impianto di climatizzazione è destinato ad assicurare negli ambienti:

- una determinata temperatura;
- una determinata umidità relativa;
- un determinato rinnovo dell'aria.

L'aria immessa, sia essa esterna di rinnovo o ricircolata, è di regola filtrata.

La climatizzazione può essere:

- soltanto invernale, nel qual caso la temperatura ambiente è soggetta alle limitazioni previste dalle vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici
- soltanto estiva;
- generale, ossia estiva ed invernale.

Qualunque sia il sistema di climatizzazione, deve essere assicurata la possibilità di una regolazione locale, almeno della temperatura e per i locali principali.

Qualora l'impianto serva una pluralità di unità immobiliari, ciascuna di tali unità dovrà essere servita separatamente ai fini della possibilità della contabilizzazione dell'energia termica o frigorifica utilizzata.

SISTEMI DI CLIMATIZZAZIONE

La climatizzazione viene classificata secondo uno dei criteri seguenti :

1. Mediante impianti "a tutt'aria", in cui l'aria, convenientemente trattata centralmente, viene immessa nei singoli locali con caratteristiche termo-igrometriche tali da assicurare le condizioni previste;
2. Mediante impianti in cui l'aria viene trattata localmente nella, o nelle, batterie di apparecchi singoli; tali batterie, se riscaldanti, sono alimentate con acqua calda o con vapore, se

raffreddanti, sono alimentate con acqua refrigerata o raffreddate mediante evaporazione di un fluido frigorigeno entro le batterie in questione;

3. Nei cosiddetti "ventilconvettori" l'aria ambiente viene fatta circolare mediante un elettroventilatore; nei cosiddetti "induttori" l'aria ambiente viene richiamata attraverso le batterie per l'effetto induttivo creato dall'uscita da appositi ugelli (eiettori) di aria, cosiddetta "primaria", immessa nell'apparecchio ad alta velocità.

Il rinnovo dell'aria negli impianti con ventilconvettori avviene:

- o per ventilazione naturale dell'ambiente e quindi in misura incontrollabile;
- o per richiamo diretto dall'esterno, da parte di ciascun apparecchio, attraverso un'apposita apertura praticata nella parete;
- o con l'immissione mediante una rete di canalizzazioni, di aria cosiddetta "primaria" trattata centralmente.

Negli impianti con induttori il rinnovo avviene mediante aria ad alta velocità trattata centralmente che dà luogo all'effetto induttivo e che, in parte o totalmente, è aria esterna.

Negli impianti con aria primaria, questa di regola soddisfa essenzialmente le esigenze igrometriche, mentre gli apparecchi locali operano di regola sul solo calore sensibile.

L'impianto di climatizzazione può essere dal punto di vista gestionale:

- autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
- centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di un gruppo di edifici.

Gli "impianti" ed i "condizionatori autonomi" destinati alla climatizzazione di singoli locali devono rispondere alle norme CEI ed UNI loro applicabili.

COMPONENTI DEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

Tutti i componenti destinati alla climatizzazione dei locali debbono avere attestato di conformità.

I componenti degli impianti di condizionamento dovranno comunque essere conformi alle norme UNI, mentre gli apparecchi di sicurezza e di protezione dovranno essere provvisti di certificato di conformità.

Inoltre i componenti degli impianti in questione:

- debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza, ai fini della loro revisione, o della eventuale sostituzione;
- debbono essere in grado di non provocare danni alle persone, o alle cose, se usati correttamente ed assoggettati alla manutenzione prescritta.

La rumorosità dei componenti, in corso di esercizio, deve essere contenuta, eventualmente con l'ausilio di idonei apprestamenti, entro limiti tali da non molestare né gli utilizzatori, né i terzi.

Debbono essere rese chiaramente individuabili le cause di intervento di tutti i dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo, allo scopo di renderne possibile l'eliminazione.

GRUPPI FRIGORIFERI

Possono essere di due tipi:

- a produzione di acqua refrigerata all'evaporatore, immessa nelle batterie di raffreddamento dell'aria;
- ad espansione del fluido frigorigeno nelle batterie di raffreddamento (batterie ad espansione diretta).

I gruppi frigoriferi possono essere:

- azionati meccanicamente, di regola mediante motori elettrici (compressori alternativi, compressori a vite, compressori centrifughi), oppure utilizzando energia termica, sotto forma di vapore o acqua surriscaldata (cosiddetti gruppi frigoriferi);
- ad assorbimento, di regola al bromuro di litio, nei quali la potenza meccanica assorbita è trascurabile rispetto alla potenza frigorifera prodotta. In ogni caso la potenza frigorifica resa deve corrispondere alla potenza massima richiesta dall'impianto e la potenza meccanica o termica assorbita deve essere compatibile con quella sicuramente disponibile.

Salvo il caso di piccole potenze (non superiori a 5 kW) la potenza frigorifica deve essere paralizzabile così da far fronte alla variabilità del carico.

Oltre alle valvole di sicurezza, applicate al condensatore e all'evaporatore, prescritte per tutti gli apparecchi di capacità superiore a 25 l (e pertanto provviste di certificato di conformità), ogni refrigeratore deve essere provvisto di idonei apparecchi per il controllo del funzionamento (manometri sull'alta e sulla bassa pressione, manometro per la misura della pressione dell'olio, termometri sulla mandata e sul ritorno dell'acqua refrigerata, nonché sull'ingresso e sull'uscita del fluido di raffreddamento) ed altresì di apparecchiature di protezione atte ad arrestare il gruppo in caso di:

- pressione temperatura troppo alta (temperatura massima);
- pressione temperatura troppo bassa (temperatura minima);
- pressione troppo bassa dell'olio lubrificante (pressostato sul circuito dell'olio)
- temperatura troppo bassa dell'acqua refrigerata (termostato antigelo);
- arresto della circolazione del fluido raffreddante.

Nei gruppi "ad assorbimento" a bromuro di litio l'apparecchiatura deve essere idonea ad intervenire in tutti i casi in cui può verificarsi la cristallizzazione della soluzione.

RAFFREDDAMENTO DEL GRUPPO FRIGORIFERO

Qualunque sia il tipo di gruppo frigorifero, è indispensabile l'impiego di un fluido per il raffreddamento del "condensatore" nei gruppi azionati meccanicamente, del "condensatore" e "dell'assorbitore" nei gruppi di assorbimento.

Si deve impiegare a tale scopo acqua fredda, proveniente dall'acquedotto, od altre fonti, oppure acqua raffreddata per evaporazione nelle cosiddette "torri di raffreddamento".

Nel caso di gruppi frigoriferi azionati meccanicamente, il raffreddamento per evaporazione può avvenire all'interno dello stesso condensatore (condensatore evaporativo).

Occorre in ogni caso assicurarsi della portata disponibile e, se si tratta di acqua prelevata dall'acquedotto o da altre sorgenti, occorre poter contare su temperature determinate.

L'acqua proveniente da fonti esterne quali sorgenti fiumi, laghi, mare, deve essere assoggettata ad accurata filtrazione e ad eventuali trattamenti onde evitare fenomeni di corrosione, incrostazioni e intasamenti.

E' necessario in ogni caso:

- prevedere un adeguato spurgo dell'acqua in circolazione onde evitare eccessiva concentrazione di sali disciolti;
- prevedere la protezione invernale dal gelo delle torri (vuotamento del bacino o riscaldamento dell'acqua in esso contenuta).

Il raffreddamento del condensatore può essere attuato mediante circolazione di aria esterna (condensatore ad aria), nel qual caso occorre assicurarsi che l'aria esterna possa affluire nella misura necessaria e che l'aria espulsa possa defluire senza mescolarsi con la prima e senza arrecare danni in conseguenza del notevole contenuto di vapore acqueo.

Ogni qualvolta venisse meno la circolazione del fluido raffreddante, dovrà avvenire l'arresto automatico del gruppo frigorifero.

CIRCOLAZIONE DEI FLUIDI

1) Pompe di circolazione

L'acqua di raffreddamento, nei gruppi frigoriferi raffreddati ad acqua, deve circolare in quanto condotta sotto pressione oppure per opera di pompe; sempre per opera di pompe nel caso di condensatori evaporativi e torri di raffreddamento.

L'acqua refrigerata deve circolare unicamente per opera di pompe. Tenendo conto della temperatura dell'acqua, della caduta di temperatura (circa 5 °C) e dell'attraversamento, rispettivamente, del condensatore e dell'evaporatore, la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in 1/150 della potenza frigorifica resa per le pompe di raffreddamento ed in 1/100 per le pompe dell'acqua refrigerata.

Per quanto concerne le pompe impiegate per il refrigerante e per la soluzione, nei gruppi ad assorbimento, si devono usare pompe ermetiche speciali che fanno parte integrante del gruppo.

2) Ventilatori

Negli impianti di climatizzazione a tutt'aria i ventilatori impiegati per la distribuzione, per la ripresa e per la espulsione dell'aria e negli impianti con apparecchi locali a ventilazione (ventilconvettori) dove ogni apparecchio dispone di un proprio ventilatore, oltre al ventilatore centrale nel caso in cui sia prevista l'immissione di aria primaria trattata, devono essere utilizzati ventilatori rispondenti alle norme tecniche vigenti.

Negli impianti ad induzione il ventilatore centrale deve inoltre fornire aria a pressione sufficientemente elevata per vincere la resistenza nei condotti, percorsi ad alta velocità, e per determinare l'effetto induttivo uscendo dagli appositi eiettori. La potenza assorbita varia ovviamente secondo la portata e prevalenza necessarie; in impianti a tutt'aria la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in un valore dell'ordine di 1/50 della potenza frigorifica.

DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI TERMOMETTORI

TUBAZIONI

Per quanto concerne la climatizzazione estiva, la rete di tubazioni comprende:

- a) le tubazioni della centrale frigorifera;
- b) la rete dell'acqua di raffreddamento nel caso in cui il gruppo frigorifero sia raffreddato ad acqua;
- c) le tubazioni di allacciamento alle batterie dei gruppi condizionatori.

Nel caso di apparecchi locali, la rete di tubazioni comprende altresì:

- d) la rete di distribuzione dell'acqua refrigerata che comprende a sua volta:
 - la rete orizzontale principale;
 - le colonne montanti;
 - eventuali reti orizzontali;
 - gli allacciamenti ai singoli apparecchi locali;
- e) la rete di scarico di eventuali condensazioni;
- f) la rete di sfogo dell'aria.

Di regola la temperatura dell'acqua refrigerata che alimenta le batterie raffreddanti dei gruppi condizionatori è più bassa di quella dell'acqua che alimenta gli apparecchi locali, qualora alla deumidificazione dei locali serviti da tali apparecchi si provveda con aria primaria; in tal caso vi sono reti separate, a temperatura diversa. Le reti di distribuzione possono essere:

- a 4 tubi (di cui due per il riscaldamento e due per il raffreddamento);

- a 2 tubi, alimentati, alternativamente, con acqua calda e con acqua refrigerata, secondo le stagioni.

Le tubazioni di acqua fredda per il raffreddamento del gruppo frigorifero e le tubazioni di acqua refrigerata debbono essere coibentate affinché l'acqua giunga agli apparecchi alla temperatura prevista e non si verifichino fenomeni di condensazione; va inoltre applicata una valida barriera al vapore, senza soluzione di continuità, onde evitare che la condensazione si verifichi sulla superficie dei tubi, con conseguenti danneggiamenti ai tubi stessi ed alla coibentazione.

Tubazioni particolari sono quelle impiegate per il collegamento alle batterie ad espansione diretta in cui circola il fluido frigorifero liquido, fornite di regola dai produttori degli apparecchi già precaricate; esse debbono essere a perfetta tenuta, coibentate e sufficientemente elastiche affinché le vibrazioni del gruppo non ne causino la rottura.

APPARECCHI PER LA CLIMATIZZAZIONE

1) Gruppi di trattamento dell'aria (Condizionatori)

Sono gli apparecchi, allacciati alle reti di acqua calda e di acqua refrigerata, nei quali avviene il trattamento dell'aria, sia quella destinata alla climatizzazione del locali negli impianti a tutt'aria, sia quella cosiddetta primaria impiegata negli impianti con apparecchi locali.

Il gruppo di trattamento comprende:

- filtri;
- batteria, o batterie, di preriscaldamento e/o di postriscaldamento;
- dispositivi di umidificazione;
- batteria, o batterie, di raffreddamento e deumidificazione;
- ventilatore, o ventilatori, per il movimento dell'aria.

Se destinato a servire più zone (gruppo multizone) il gruppo potrà attuare due diversi trattamenti dell'aria ed alimentare i vari circuiti di canali previa miscelazione all'ingresso mediante coppie di serrande.

Se destinato a servire un "impianto a doppio canale", la miscela dell'aria prelevata dai due canali avverrà mediante cassette miscelatrici terminali. Occorre stabilire il grado di filtrazione richiesto ai filtri, che nei cosiddetti filtri assoluti può essere assai spinto.

I filtri devono poter essere rimossi ed applicati con facilità e se ne deve prescrivere tassativamente la periodica pulizia e sostituzione.

Le batterie debbono avere la potenza necessaria tenendo conto di un adeguato fattore di "sporcamento" e devono essere dotate di organi di intercettazione e di regolazione.

Il complesso di umidificazione può essere del tipo ad ugelli nebulizzatori alimentati direttamente da una condotta in pressione, oppure (umidificazione adiabatica) con acqua prelevata da una bacinella all'interno del gruppo e spinta con una pompa ad hoc.

In tal caso deve essere reso agevole l'accesso agli ugelli ed alla bacinella per le indispensabili operazioni periodiche di pulizia.

Nel caso di impiego di vapore vivo, questo deve essere ottenuto da acqua esente da qualsiasi genere di additivi.

In corrispondenza ad eventuali serrande, automatiche, o manuali, deve essere chiaramente indicata la posizione di chiuso ed aperto.

A monte e a valle di ogni trattamento (riscaldamento, umidificazione, raffreddamento, deumidificazione) si debbono installare termometri o prese termometriche ai fini di controllare lo svolgimento del ciclo previsto.

2) ventilconvettori

Possono essere costituiti da una batteria unica alimentata alternativamente da acqua calda e acqua refrigerata secondo le stagioni, oppure da due batterie, l'una alimentata con acqua calda e l'altra con acqua refrigerata.

Il ventilatore deve poter essere fatto funzionare a più velocità cosicché nel funzionamento normale la rumorosità sia assolutamente trascurabile.

La regolazione potrà essere del tipo "tutto o niente" (col semplice arresto o messa in moto del ventilatore), oppure potrà operare sulla temperatura dell'acqua.

In ogni caso l'apparecchio dovrà poter essere separato dall'impianto mediante organi di intercettazione a tenuta.

3) Induttori

Negli induttori, l'aria viene spinta attraverso ugelli eiettori ed è pertanto necessario che la pressione necessaria sia limitata (5 ó 10 mm d'aria) onde evitare una rumorosità eccessiva.

Delle batterie secondarie alimentate ad acqua calda e refrigerata occorre prevedere la separazione dell'impianto mediante organi di intercettazione a tenuta.

ESPANSIONE DELL'ACQUA NELL'IMPIANTO

Anche nel caso di acqua refrigerata occorre prevedere un vaso di espansione per prevenire i danni della sia pure limitata dilatazione del contenuto passando dalla temperatura minima ad una temperatura maggiore, che può essere quella dell'ambiente.

REGOLAZIONI AUTOMATICHE

Per quanto concerne le regolazioni automatiche impiegate debbono essere in grado di assicurare i valori convenuti entro le tolleranze massime espressamente previste.

Si considerano accettabili tolleranze:

- di 1 °C, soltanto in più, nel riscaldamento;
- di 2 °C, soltanto in meno, nel raffreddamento;
- del 20% in più o in meno per quanto concerne l'umidità relativa,

sempre che non sia stato previsto diversamente nel progetto.

Ove occorra, la regolazione deve poter essere attuata manualmente con organi adeguati, accessibili ed agibili.

ALIMENTAZIONE E SCARICO DELL'IMPIANTO

Negli apparecchi locali con aria primaria la temperatura dell'acqua destinata a far fronte a carichi di solo calore sensibile è abbastanza elevata (circa 12 °C) e l'aria primaria mantiene un tasso di umidità relativa abbastanza basso; tuttavia la rete di scarico si rende parimenti necessaria in quanto, soprattutto all'avviamento, si presentano nei locali condizioni atte a dar luogo a fenomeni di condensazione sulle batterie.

COMPITI DEL DIRETTORE DEI LAVORI

Il direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di climatizzazione opererà come segue :

- a) Prima dell'inizio dei lavori verificherà la completezza delle indicazioni progettuali, concordando e definendo con l'esecutore le prescrizioni inizialmente mancanti circa la soluzione costruttiva da eseguire, ivi comprese le procedure, i materiali, le attrezzature, i tempi di cantiere e le interferenze con le altre opere. In via rapida potrà fare riferimento alle soluzioni costruttive descritte nelle norme UNI ed in subordine in codici di pratica, letteratura tecnica, ecc.).
- b) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre per le parti destinate a non restare in vista, o che possano influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere)
- c) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate. Il direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.