

Villafranca Piemonte CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

Bando "Sport e periferie"



PROGETTO ESECUTIVO

Lavori di rifunzionalizzazione degli esistenti blocchi spogliatoi comunali presso il centro sportivo Aldo Moro

COMMITENZA:

Comune di Villafranca Piemonte

PROGETTISTA:

Geom. Stefano ARMAND-HUGON
Viale Gilly, 5/2 - 10060 TORRE PELLICE (TO)
tel/fax +39329839 e-mail studio78torre@gmail.com
Iscrizione Albo Geometri di Torino n. 8094
C.F. RMNSFN78P09G674O P.IVA 08466490011

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

Tavola n°

16

Oggetto:

Scala:

Data:

NOVEMBRE 2022

PARTE A – PARTE AMMINISTRATIVA

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di "Lavori di rifunionalizzazione degli esistenti blocchi spogliatoi" in Comune di Villafranca Piemonte(TO).
2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi delle strutture e dei relativi calcoli e degli impianti tecnologici e delle relative relazioni particolari, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
3. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.
4. I lavori consistono essenzialmente, in via di massima, nell'esecuzione di:

demolizione delle tramezzature esistenti
 demolizione della pavimentazione esistente
 demolizione del sottofondo
 rimozione porte interne
 rimozione dei serramenti esterni
 rimozione dei davanzali esterni e soglie
 rimozione dei rivestimenti sulle murature perimetrali
 rimozione degli impianti e sanitari presenti
 scavo eseguito con mezzo meccanico
 stesa di ghiaione di pietra di fiume
 stesa di isolamento termico
 sottofondo
 realizzazione tramezzature interne
 realizzazione di muratura con caratteristiche acustiche tra la suddivisione dei locali spogliatoi
 nuovi intonaci interni
 nuova pavimentazione e rivestimenti in ceramica
 realizzazione cappotto esterno
 stesa di isolamento termoacustico a soffitto
 realizzazione controsoffittatura
 nuovi serramenti esterni in pvc
 realizzazione nuova struttura in c.a. per alloggiamento caldaia
 nuova caldaia con pannelli solari termici
 nuovo impianto scarichi
 nuovo impianto idrosanitario
 nuovo impianto di riscaldamento a radiatori in acciaio
 realizzazione di impianto di ricircolo aria all'interno dei locali oggetto di intervento
 nuovo impianto elettrico
 realizzazione pensilina metallica per alloggiamento impianto fotovoltaico
 tinteggiature interne

Art. 2 - Ammontare dell'appalto

1. L'importo dei lavori posti a base di gara è definito come segue:

<i>Importi in Euro</i>		<i>Colonna a)</i>	<i>Colonna b)</i>	<i>Colonna a + b</i>
		Importo esecuzione lavori	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	TOTALE
1	A misura	//	//	//
2	A corpo	€ 119.900,00	€ 3.000,00	€ 122.900,00
3	In economia	//	//	//
1+2+3	IMPORTO TOTALE	€ 119.900,00	€ 3.000,00	€ 122.900,00

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori di cui al comma 1, colonna a), al quale deve essere applicato il ribasso percentuale sul medesimo importo offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere definito al comma 1, colonna b) non soggetti al ribasso d'asta ai sensi del combinato dell'articolo 100 del decreto legislativo n. 81/2008 s.m. e i..

Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi dell'articolo 3, lett. dddd) del Codice appalti di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'articolo 106 del Codice dei contratti e le condizioni previste dal presente Capitolato speciale.
2. L'importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.
3. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco, utilizzabili

esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori già previsti, nonché ai lavori in economia.

- I prezzi unitari di cui al comma 3, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'art. 106 del D.Lgs. 18.04.2016 n°50 e che siano estranee ai lavori già previsti nonché ai lavori in economia.

Art. 4 - Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili

- Ai sensi dell'articolo 61 e 90 del regolamento generale approvato con D.P.R. n. 207 del 05.10.2010 e in conformità all'allegato "A" al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere specializzate "OG1–edifici civili e industriali" per un importo di **€ 71.900,00**
- Le parti di lavoro appartenenti alla/e categoria/e diversa/e da quella prevalente, d'importo superiore al 10% dell'importo complessivo dei lavori, sono le seguenti:

OG 11 - Impianti tecnologici - di importo pari a **€ 48.000,00**.

I lavori appartenenti alla categoria prevalente sopra riportata sono subappaltabili nei limiti dell'art. 105 del D.Lgs. 50/2016.

I lavori appartenenti alla/e categoria/e diversa/e da quella prevalente con i relativi importi, sopra riportati sono scorporabili e, a scelta dell'appaltatore, possono essere subappaltate secondo le condizioni dell'art. 105 del D.Lgs. 50/2016.

Per l'installazione, la trasformazione, l'ampliamento e la manutenzione degli impianti di cui agli artt. 1 e 2 del d.M. 37/2008, ove previsti, l'appaltatore, l'impresa associata o il subappaltatore devono possedere la prescritta abilitazione di regola rilevabile dall'iscrizione alla CCIAA. Le imprese installatrici sono tenute ad eseguire gli impianti a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali parimenti costruiti a regola d'arte. I materiali ed i componenti realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza dell'Ente italiano di unificazione (UNI) e del Comitato elettrotecnico italiano (CEI), nonché nel rispetto di quanto prescritto dalla legislazione tecnica vigente in materia, si considerano costruiti a regola d'arte. Le imprese installatrici sono altresì tenute al rilascio della dichiarazione di conformità o di collaudo degli impianti, così come prescritto dagli artt. 7 e 11 del d.M. 37/2008.

Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

- I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'art. 149, comma 2, del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., all'art. 43, commi 7 e 8 del D.P.R. n. 207/2010 esclusivamente ai fini della contabilità dei lavori e per eventuali varianti in corso d'opera sono le seguenti:

PARTI DI LAVORAZIONI OMOGENEE - CATEGORIE CONTABILI ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera			
<i>n.</i>	<i>Designazione delle categorie (e sottocategorie) omogenee dei lavori</i>	<i>Euro</i>	<i>In %</i>
1	opere edili e strutturale	€ 66.900,00	59,97%
2	Impianto elettrico	€ 18.000,00	15,01%
3	Impianto termico idrosanitario scarichi e pannelli solari	€ 35.000,00	25,02%
4			
5			
6			
7			
8			
a)	TOTALE LAVORO A CORPO (articolo 28)	€ 119.900,00	100,00%
3	ONERI PER LA SICUREZZA	€ 3.000,00	100,00%
b)	TOTALE ONERI PER LA SICUREZZA CORPO (articolo 28)	€ 3.000,00	100,00%
TOTALE DA APPALTARE (somma di a + b)		€ 122.900,00	100,00%

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 capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
- L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

Art. 7 - Documenti che fanno parte del contratto

- Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto applicabile;
 - il presente capitolato speciale d'appalto;
 - tutti gli elaborati grafici del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture, le relative relazioni di calcolo specialistiche delle strutture e degli impianti;
 - l'elenco dei prezzi unitari;
 - il Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto e le eventuali proposte integrative al predetto piano qualora accolte dal coordinatore per la sicurezza;
 - Il Piano Operativo di Sicurezza (POS) redatto dall'Aggiudicatario dell'appalto, di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
 - il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del regolamento generale;

- h) il DUVRI (generale e specifico)
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
- la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;
 - il D.P.R. n. 207/2010 e s.m.i. "Regolamento di esecuzione e attuazione del Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle Direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE, per le parti non abrogate dal predetto D. Lgs. 50/2016;
 - il Decreto legislativo 18 aprile 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;
 - la Legge 136/2010 e s.m.i. "norme in materia di tracciabilità dei flussi finanziari".
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
- il computo metrico e il computo metrico estimativo;
 - le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 106 D.lgs. 18.04.2016 n°50.

Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La partecipazione all'appalto e la sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici e edilizi, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto e la perfetta esecuzione a regola d'arte dei relativi lavori.
2. Ai sensi dell'ex articolo 106, commi 2 e 3, del D.P.R. n. 207 del 2010, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, di essere perfettamente edotto di tutte le condizioni tecniche ed economiche necessarie per una corretta valutazione e conduzione dell'appalto, della piena conoscenza e disponibilità di tutti i documenti facenti parte del contratto, dei siti d'intervento, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che consentono l'immediato avvio dell'esecuzione degli stessi e la loro regolare conduzione a termine.

Art. 9 - Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di morte o fallimento o altra procedura concorsuale a carico dell'Appaltatore si applicano le norme previste al riguardo rispettivamente dagli Artt. 1674 -1675 del Codice Civile e dalla vigente normativa in materia.
2. In caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero procedura d'insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'appaltatore, o di risoluzione - recesso del contratto ai sensi degli artt. 108 e 88 del Codice appalti, la Stazione appaltante si avvale altresì, salvi e senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'art. 110 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.. Pertanto, in tali evenienze, la Stazione appaltante evidenzia sin da ora che, per la prosecuzione dei lavori intende avvalersi della facoltà di interpello di cui al comma 1 del predetto art 110 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i..

Art. 10 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata dalla stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o della persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la stazione appaltante del nuovo atto di mandato.
6. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere e ha l'obbligo di osservare e di far osservare al proprio personale le norme di legge e regolamento nelle fattispecie applicabili.

Art. 11 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano gli artt. 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale ed essere della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori;
4. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'esecutore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

5. 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.
6. 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.
7. L'esecutore che di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.
8. Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.
9. Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.
10. La direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'esecutore.
11. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.
12. L'appaltatore, sia per sé sia per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Aggiornamenti delle Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 17 gennaio 2018 (in G.U. n. 8 del 20 febbraio 2018).
13. Ogni responsabilità per sottrazioni e danni che eventualmente si verificassero (anche in periodi di sospensione dei lavori) e per colpa di chiunque, ai materiali approvvigionati o posti in opera o comunque presenti in cantiere, qualunque ne sia la provenienza ed anche se non di competenza dell'Appaltatore, saranno esclusivamente di competenza dell'Appaltatore. Pertanto fino all'approvazione del collaudo da parte dell'Ente Appaltante, l'Appaltatore è obbligato, a sue spese, a sostituire i materiali sottratti o danneggiati e ad eseguire i lavori occorrenti per le riparazioni conseguenti.

Art. 12 – Denominazione in valuta

1. Tutti gli importi sono espressi in euro.

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 13 - Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
3. Dal giorno della consegna grava direttamente sull'appaltatore ogni responsabilità in merito ai lavori, alla loro conservazione e ai danni diretti e indiretti al personale a qualunque titolo presente in cantiere nonché a terzi.
4. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
5. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta; egli trasmette altresì, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, sia relativi al proprio personale che a quello delle imprese subappaltatrici.
6. Entro gli stessi termini di cui al comma precedente, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti:
 - a) del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione di cui all'articolo 31 del Decreto n. 81 del 2008;
 - b) del proprio Medico competente di cui all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008;
 - c) l'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento (PSC), con le eventuali richieste di adeguamento;
 - d) il piano operativo di sicurezza (POS).

Art. 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **240 (duecentoquaranta)** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di regolare esecuzione/collaudo, riferito alla sola parte funzionale delle opere.
4. E' facoltà dell'Amministrazione ordinare, alle stesse condizioni del contratto, un aumento e/o una diminuzione delle prestazioni di 1/5 dell'importo contrattuale (c.d. quinto d'obbligo), agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario, senza che l'aggiudicatario possa avere diritto ad alcuna indennità ad eccezione del corrispettivo concernente le prestazioni svolte.

5. In caso di gravi mancanze da parte dell'Appaltatore nell'esecuzione del servizio, la stazione appaltante avrà facoltà di recedere immediatamente dal contratto senza che questi abbia a vantare alcun diritto o danno.

Art. 15 - Sospensioni e proroghe

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale. Sono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 106 D.lgs. 12.04.2016 n°50
3. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere con domanda motivata proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse dalla direzione dei lavori purché le domande pervengano prima della scadenza del termine anzidetto.
4. A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l'appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese o forniture, se esso appaltatore non abbia tempestivamente per iscritto denunciato alla Stazione appaltante il ritardo imputabile a dette ditte, imprese o fornitori.
5. I verbali per la concessione di sospensioni o proroghe, redatti con adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori, controfirmati dall'appaltatore e recanti l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori, devono pervenire al responsabile del procedimento entro il quinto giorno naturale successivo alla loro redazione e devono essere restituiti controfirmati dallo stesso o dal suo delegato; qualora il responsabile del procedimento non si pronunci entro tre giorni dal ricevimento, i verbali si danno per riconosciuti e accettati dalla Stazione appaltante.
6. La sospensione opera dalla data di redazione del relativo verbale, accettato dal responsabile del procedimento o sul quale si sia formata l'accettazione tacita. Non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del responsabile del procedimento con annotazione sul verbale.
7. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al responsabile del procedimento, qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione ovvero rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

Art. 16 - Penali in caso di ritardo

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori dei lavori viene applicata una penale pari allo **1 per mille (Euro uno e centesimi zero ogni mille Euro)** dell'importo contrattuale.....), corrispondente a Euro
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'articolo 13, comma 3;
 - b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
 - c) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
 - d) nel rispetto delle soglie temporali fissate a tale scopo nel cronoprogramma dei lavori;
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata e, se, già addebitata, è restituita, qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui all'articolo 17.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
6. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 19, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 17 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma

1. Entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predisporre e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. 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 committente;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;

- e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza al decreto legislativo n. 81/2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

Art. 18 – Inderogabilità dei termini di esecuzione

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

Art. 19 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori o sulle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a 120 (centoventi)giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 16, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto.

CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 20 – Anticipazione e revisione prezzi

1. Ai sensi del comma 18 dell'art. 35 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., nei casi consentiti dalla legge la stazione appaltante erogherà all'appaltatore – entro 15 giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertata dal responsabile del procedimento - DL – l'anticipazione sull'importo contrattuale prevista dalle norme vigenti, a condizione che l'impresa ne faccia esplicita richiesta e provveda anticipatamente alla sua erogazione a produrre idonea polizza di garanzia a favore della stazione appaltante.
2. La ritardata corresponsione dell'anticipazione obbliga la stazione appaltante alla corresponsione degli interessi corrispettivi secondo quanto previsto dall'art. 1282 del codice civile.
3. Nel caso in cui l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattualmente previsti, l'anticipazione è revocata e sulle somme restituite sono dovuti gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione dell'anticipazione.
4. Ai sensi comma 18 dell'art. 35 del D.Lgs. 50/2016, l'erogazione dell'anticipazione è in ogni caso subordinata alla costituzione di una garanzia fideiussoria, bancaria o assicurativa, di importo pari all'anticipazione stessa maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione secondo il cronoprogramma dei lavori.
5. L'importo della detta garanzia sarà gradualmente ed automaticamente ridotto, nel corso dei lavori, in funzione del progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti.
6. E' esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.

Art. 21 - Pagamenti in acconto

1. I pagamenti avvengono per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 27, 28, 29 e 30, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, raggiungono, al netto della ritenuta di cui al comma 2, un importo non inferiore a **€ 50.000,00**(diconsi **euro cinquantamila/00**), dell'importo contrattuale.
2. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro i 45 giorni successivi all'avvenuto raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la relativa contabilità e il responsabile del procedimento emette, entro lo stesso termine, il conseguente certificato di pagamento il quale deve recare la dicitura: "lavori a tutto il" con l'indicazione della data.
4. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e l'erogazione a favore dell'appaltatore ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 25 febbraio 1995, n. 77.
5. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
6. Dell'emissione di ogni certificato di pagamento il responsabile del procedimento provvede a dare comunicazione scritta, con avviso di ricevimento, agli enti previdenziali e assicurativi, compresa la cassa edile, ove richiesto.
7. Qualora sia stata erogata l'anticipazione, sull'importo di ogni certificato di pagamento è operata la trattenuta di un importo percentuale pari alla percentuale dell'anticipazione a titolo di graduale recupero della medesima.

8. Ai sensi delle vigenti disposizioni in materia di appalti pubblici e dell'articolo 48-bis del d.P.R. 29 settembre 1973, n. 602, come introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge 24 novembre 2006, n. 286, l'emissione di ogni certificato di pagamento e/o del relativo mandato-bonifico è subordinata:
- all'acquisizione del regolare DURC dell'appaltatore;
 - qualora l'appaltatore abbia stipulato contratti di subappalto, che siano state trasmesse le fatture quietanziate del subappaltatore o del cottimista entro il termine di 20 (venti) giorni dal pagamento precedente;
 - all'ottemperanza alle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - all'accertamento EQUITALIA, da parte della stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere, con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso d'inadempienza accertata, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio, ai fini dell'esercizio dell'attività di riscossione delle somme iscritte a ruolo.
9. Non può essere emesso alcuno stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato a seguito dell'approvazione del collaudo provvisorio/regolare esecuzione (si precisa che per importo contrattuale s'intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati). In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il R.U.P. invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente il suddetto termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante può provvedere alla liquidazione del certificato di pagamento, trattenendo la somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente.
10. Tutti i pagamenti riguardanti il contratto in oggetto, avverranno di regola tramite Bonifico bancario, con le modalità e le norme che regolano la contabilità della Stazione Appaltante.
11. In caso di inottemperanza agli obblighi contributivi nei confronti di INPS, INAIL e Cassa Edile da parte dell'appaltatore o dei subappaltatori, rilevata da un DURC negativo, in assenza di adeguate giustificazioni o di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante provvede direttamente al pagamento dei crediti vantati dai predetti istituti, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo.
12. Fermo restando quanto previsto in materia di risoluzione del contratto, nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.
13. In caso di irregolarità del DURC dell'appaltatore o del subappaltatore, in relazione a somme dovute all'INPS, all'INAIL o alla Cassa Edile, la Stazione appaltante:
- a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, qualora tale ammontare non sia già noto; chiede altresì all'appaltatore la regolarizzazione delle posizioni contributive irregolari nonché la documentazione che egli ritenga idonea a motivare la condizione di irregolarità del DURC;
 - b) verificatasi ogni altra condizione, provvede alla liquidazione del certificato di pagamento, trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dagli Istituti e dalla Cassa Edile.
 - c) qualora l'irregolarità del DURC dell'appaltatore o dell'eventuale subappaltatore dipenda esclusivamente da pendenze contributive relative a cantieri e contratti d'appalto diversi da quello oggetto del presente Capitolato, l'appaltatore che sia regolare nei propri adempimenti con riferimento al cantiere e all'appalto oggetto del presente Capitolato, oppure non possa agire per regolarizzare la posizione delle imprese subappaltatrici con le quali sussiste una responsabilità solidale, può chiedere una specifica procedura di accertamento da parte del personale ispettivo degli Istituti e della Cassa Edile, al fine di ottenere un verbale in cui si attesti della regolarità degli adempimenti contributivi nei confronti del personale utilizzato nel cantiere, come previsto dall'articolo 3, comma 20, della legge n. 335 del 1995. Detto verbale, se positivo, può essere utilizzato ai fini del rilascio di una certificazione di regolarità contributiva, riferita al solo cantiere e all'appalto oggetto del presente Capitolato, con il quale si potrà procedere alla liquidazione delle somme trattenute.

Art. 22 - Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al responsabile del procedimento. Col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è soggetta alle verifiche di collaudo o di regolare esecuzione ai sensi del comma 3.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del responsabile del procedimento, entro il termine perentorio di 30; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il responsabile del procedimento formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 21, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di regolare esecuzione/collaudo.
4. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. La garanzia fideiussoria di cui al comma 4 deve avere validità ed efficacia non inferiore a 32 (trentadue) mesi dalla data di ultimazione dei lavori e può essere prestata, a scelta dell'appaltatore, mediante adeguamento dell'importo garantito o altra estensione avente gli stessi effetti giuridici, della garanzia fideiussoria già depositata a titolo di cauzione definitiva al momento della sottoscrizione del contratto.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.

Art. 23 – Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro

accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi per ritardi nei pagamenti.

2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
 - a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
 - b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
 - c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, d'importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il codice CIG e, se dovuto, il codice CUP, acquisito/i d'ufficio dalla Stazione Appaltante per l'appalto in oggetto.
4. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'art. 6 della L. n. 136 del 2010:
 - a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 3, comma 9-bis, della citata L. n. 136 del 2010;
 - b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, qualora reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi del presente Capitolato.
5. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del c. 2, lett. a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Art. 24 – Ritardi nel pagamento delle rate di acconto

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 20 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 dalle norme vigenti.
2. 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 decreto ministeriale.
3. Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, ovvero 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.

Art. 25- Ritardi nel pagamento della rata di saldo

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 22, comma 3, per causa imputabile all'Amministrazione, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.
2. Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

Art. 26 - Cessione del contratto e dei crediti - modifiche societarie

1. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106, comma 13, del D.Lgs 50/2016 e s.m.i. e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P.
2. Il contratto di cessione deve riportare, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale il cessionario assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 136/2010 e s.m.i. In particolare, il cessionario è tenuto ad indicare il CIG (e, ove obbligatorio ex art. 13 L. 3/2003, il CUP) e ad effettuare i pagamenti all'operatore economico cedente sui conti correnti dedicati mediante strumenti che consentano la piena tracciabilità dei flussi finanziari.
3. Qualsiasi modificazione o trasformazione delle ragioni sociali ovvero della fisionomia giuridica dell'appaltatore e degli eventuali subappaltatori e cottimisti deve essere comunicata e documentata, pena la sospensione dei pagamenti, alla Stazione appaltante, la quale provvede a prenderne atto con specifico provvedimento, previa acquisizione della certificazione antimafia e della comunicazione di cui all'art. 1, c. 1, del D.P.C.M. 11 maggio 1991, n. 187.
4. Per le cessioni di azienda e gli atti di trasformazione, fusione e scissione nonché per il trasferimento e l'affitto d'azienda si applicherà l'art. 106 D.lgs. 50/2016. Qualora, per qualsiasi motivo, mutino gli amministratori o i legali rappresentanti o il Direttore Tecnico in relazione ai quali fu richiesta, ai fini della stipulazione del contratto di appalto, la documentazione antimafia ai sensi della vigente

normativa, sarà obbligo dell'Impresa darne entro cinque giorni comunicazione scritta corredando tale comunicazione del certificato di residenza e dello stato di famiglia dei nuovi soggetti.

5. Qualora dalla documentazione antimafia risultino provvedimenti o procedimenti ostativi si applicherà l'istituto della rescissione in danno del rapporto contrattuale ai sensi delle vigenti normative in materia.

CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 27 - Lavori a misura

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 3, del presente capitolato speciale.
5. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, colonna c), rigo 1, come evidenziati al rigo b) della tabella "B", integrante il capitolato speciale, per la parte prevista a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

Art. 28 - Lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
3. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella "B", allegata al presente capitolato speciale per farne parte integrante e sostanziale, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
4. L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
5. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, colonna c), rigo 2, come evidenziati rispettivamente al rigo b) della tabella "B", integrante il capitolato speciale, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella "B", intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

Art. 29 - Lavori in economia

1. La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dall'articolo 179 del regolamento generale.
2. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, colonna c), rigo 3, come evidenziati al rigo b) della tabella "B", integrante il capitolato speciale, per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

Art. 30 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

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

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 31 - Cauzione provvisoria

1. Ai sensi dell'articolo 93 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i., per la partecipazione all'appalto è richiesta una cauzione provvisoria pari al 2% (due per cento) dell'importo preventivato dell'appalto, comprensivo degli oneri per la sicurezza, da prestare al momento della presentazione dell'offerta, con le modalità e alle condizioni di cui al relativo articolo di legge e al bando di gara/ lettera di invito

Art. 32 - Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 103 D.lgs. 18.04.2016 n°50, è richiesta una garanzia fideiussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10 per cento (un decimo) dell'importo contrattuale; 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%.

2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante polizza bancaria o assicurativa, emessa da istituto autorizzato, con durata non inferiore a sei mesi oltre il termine previsto per l'ultimazione dei lavori; essa è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto.
3. Approvato il certificato di collaudo ovvero il certificato di regolare esecuzione, la garanzia fideiussoria si intende svincolata ed estinta di diritto, automaticamente, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
4. L'Amministrazione può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale dell'Amministrazione senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
5. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dall'Amministrazione; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
6. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale tra le imprese.
7. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo/regolare esecuzione/verifica conformità definitiva; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di altri atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni o restituzioni.
8. Ai sensi dell'articolo 103, comma 3, del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., la mancata costituzione della garanzia determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto all'operatore economico che segue nella graduatoria.

Art. 33 – Riduzione delle garanzie

1. L'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 31 è ridotto al 50 per cento per i concorrenti in possesso della certificazione di qualità conforme alle norme europee della serie UNI EN ISO 9000, ovvero di dichiarazione della presenza di elementi significativi e tra loro correlati di tale sistema, purché riferiti univocamente alla tipologia di lavori della categoria prevalente.
2. L'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 32 è ridotto al 50 per cento per l'appaltatore in possesso delle medesime certificazioni o dichiarazioni di cui comma 1.
3. In caso di associazione temporanea di concorrenti le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate qualora il possesso delle certificazioni o delle dichiarazioni di cui al comma 1 sia comprovato dalla impresa capogruppo mandataria ed eventualmente da un numero di imprese mandanti, qualora la somma dei requisiti tecnico-organizzativo complessivi sia almeno pari a quella necessaria per la qualificazione dell'impresa singola.
4. In caso di avalimento, per poter beneficiare della riduzione il requisito della certificazione di qualità deve essere posseduto in ogni caso dall'impresa partecipante ed aggiudicataria, indipendentemente dalla circostanza che sia posseduto dall'impresa ausiliaria.

Art. 34 - Assicurazione a carico dell'impresa

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, del D.Lgs 50/2016 e s.m.i., l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. n. 123 del 2004.
2. La polizza assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. Tale polizza deve essere stipulata nella forma "Contractors All Risks" (C.A.R.), deve prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo di contratto al lordo dell'IVA pari a Euro (euro) e deve:
 - a) prevedere la copertura dei danni delle opere, temporanee e permanenti, eseguite o in corso di esecuzione per qualsiasi causa nel cantiere, compresi materiali e attrezzature di impiego e di uso, ancorché in proprietà o in possesso dell'impresa, compresi i beni della Stazione appaltante destinati alle opere, causati da furto e rapina, incendio, fulmini e scariche elettriche, tempesta e uragano, inondazioni e allagamenti, esplosione e scoppio, terremoto e movimento tellurico, frana, smottamento e crollo, acque anche luride e gas provenienti da rotture o perdite di condotte idriche, fognarie, gasdotti e simili, atti di vandalismo, altri comportamenti colposo o dolosi propri o di terzi;
 - b) prevedere la copertura dei danni causati da errori di realizzazione, omissioni di cautele o di regole dell'arte, difetti e vizi dell'opera, in relazione all'integra garanzia a cui l'impresa è tenuta, nei limiti della perizia e delle capacità tecniche da essa esigibili nel caso concreto, per l'obbligazione di risultato che essa assume con il contratto d'appalto anche ai sensi dell'articolo 1665 del codice civile;
3. La polizza assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi deve essere stipulata per una somma assicurata non inferiore al 5% della somma assicurata per le opere di cui al comma 3, lettera a) del presente articolo, con un minimo di Euro 500.000,00 e un massimo di Euro 5.000.000,00 e deve:

- a) prevedere la copertura dei danni che l'appaltatore debba risarcire quale civilmente responsabile verso prestatori di lavoro da esso dipendenti e assicurati secondo le norme vigenti e verso i dipendenti stessi non soggetti all'obbligo di assicurazione contro gli infortuni nonché verso i dipendenti dei subappaltatori, impiantisti e fornitori per gli infortuni da loro sofferti in conseguenza del comportamento colposo commesso dall'impresa o da un suo dipendente del quale essa debba rispondere ai sensi dell'articolo 2049 del codice civile, e danni a persone dell'impresa, e loro parenti o affini, o a persone della Stazione appaltante occasionalmente o saltuariamente presenti in cantiere e a consulenti dell'appaltatore o della Stazione appaltante;
 - b) prevedere la copertura dei danni biologici;
 - c) prevedere specificamente l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, i componenti dell'ufficio di direzione dei lavori, i coordinatori per la sicurezza, i collaudatori.
4. Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 95 del regolamento generale e dall'articolo 48 D.lgs. 18.04.2016 n°50, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.
 5. Alla data dell'emissione del certificato di regolare esecuzione/collaudato la polizza assicurativa di cui al comma 3 è sostituita da una polizza che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 35 - Variazione dei lavori

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che perciò l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dall'art. 43 comma 8 del regolamento generale e dall'art. 106 del D.Lgs. 18.04.2016 n°50 .
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 5 per cento delle categorie omogenee di lavori dell'appalto e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse dell'amministrazione, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5 per cento dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.

Art. 36 – Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario
3. Nei casi di cui al presente articolo i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; ai fini del presente articolo si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

Art. 37 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

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

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 38 - Norme di sicurezza generali

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

Art. 39 - Sicurezza sul luogo di lavoro

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

Art. 40 – Piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi D.Lgs. n. 81 del 09/04/08 s.m. e i..
2. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
3. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
4. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, nei casi di cui al comma 2, lettera a), le proposte si intendono accolte.
5. Qualora il coordinatore non si sia pronunciato entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi nei casi di cui al comma 2, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
6. Nei casi di cui al comma 2, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
7. Nei casi di cui al comma 2, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 41 – Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori.
2. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento così come previsto dal D.Lgs.n. 81/2008 s.m e i..

Art. 42 – Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela dei lavoratori relativamente alla gestione della prevenzione nei luoghi di lavoro così come previsti nel capo III del D. Lgs. n. 81 del 09/04/08 s.m e i .
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive del D.Lgs. n. 81 del 09/04/08 s.m e i, ai regolamenti di attuazione e alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 43 – Subappalto

1. L'eventuale subappalto non può superare la quota del 30% dell'importo complessivo del contratto (compresi gli oneri della sicurezza), ai sensi dell'art. 105, co. 2 del D.Lgs. 50/2016, a cui si aggiunge l'ulteriore quota del 30% dell'importo delle opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali, individuate dal D.M. 10/11/2016, n. 248, di importo superiore al 10% dei lavori.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione dell'Amministrazione committente, subordinata all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del DURC del subappaltatore, alle seguenti condizioni:
 - a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intendesubappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso alsubappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
 - b) che l'appaltatore provveda al deposito, presso l'amministrazione committente:
 - b.1) del contratto di subappalto, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigettodell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:
 - se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altreattività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV alDecreto n. 81 del 2008, le relative specificazioni e quantificazioni economiche in coerenzacon i costi di sicurezza previsti dal PSC;
 - l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 66, per quanto di pertinenza, ai sensidell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, pena la nullità assoluta del contrattodi subappalto;
 - l'individuazione delle categorie, tra quelle previste dagli atti di gara con i relativi importi, alfine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato diesecuzione lavori di cui all'articolo 83 del Regolamento generale;

- l'individuazione delle lavorazioni affidate, con i riferimenti alle lavorazioni previste dal contratto, distintamente per la parte a corpo e per la parte a misura, in modo da consentire alla DL e al RUP la verifica del rispetto della condizione dei prezzi minimi di cui al comma 4, lettere a) e b);
 - l'importo del costo della manodopera (comprensivo degli oneri previdenziali) ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del D.Lgs. n. 50/2016;
 - b.2) di una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;
- c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso l'amministrazione committente, ai sensi della lettera b), trasmetta alla stessa amministrazione:
- 1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
 - 2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza delle cause di esclusione di cui all'articolo 80 del D.Lgs. n. 50/2016;
- d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011; a tale scopo:
- 1) se l'importo del contratto di subappalto è superiore ad euro 150.000,00, la condizione è accertata mediante acquisizione dell'informazione antimafia di cui all'articolo 91, comma 1, lettera 39c), del citato decreto legislativo n. 159 del 2011 acquisita con le modalità di cui al successivo articolo 67, comma 2;
 - 2) il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, se per l'impresa subappaltatrice è accertata una delle situazioni indicate dagli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del citato decreto legislativo n. 159 del 2011.
3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dall'Amministrazione Committente in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore, nei termini che seguono:
- a) l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi;
 - b) trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che l'amministrazione committente abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti se sono verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto;
 - c) per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini di cui alla lettera a) sono ridotti a 15 giorni.
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
- a) ai sensi dell'articolo 105 comma 14 del D.Lgs. 50/2016, l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20% (venti per cento), nel rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto e deve altresì garantire che il costo del lavoro sostenuto dal subappaltatore non sia soggetto a ribasso;
 - b) se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi oneri per la sicurezza sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; l'amministrazione committente, per il tramite del direttore dei lavori e sentito il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;
 - c) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati ed dell'importo dei medesimi;
 - d) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
 - e) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere all'Amministrazione Committente, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:
 - e.1) la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici;
 - e.2) copia del proprio piano operativo di sicurezza in coerenza con i piani di cui agli articoli 43 e 45 del presente Capitolato speciale.
5. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori incorporabili.
6. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.
7. Se l'appaltatore intende avvalersi della fattispecie disciplinata dall'articolo 30 del decreto legislativo n. 276 del 2003 (distacco di manodopera) deve trasmettere, almeno 20 giorni prima della data di effettivo utilizzo della manodopera distaccata, apposita comunicazione con la quale dichiara:
- a) di avere in essere con la società distaccante un contratto di distacco (da allegare in copia);
 - b) di volersi avvalere dell'istituto del distacco per l'appalto in oggetto indicando i nominativi dei soggetti distaccati;
 - c) che le condizioni per le quali è stato stipulato il contratto di distacco sono tuttora vigenti e che non si ricade nella fattispecie di mera somministrazione di lavoro.
8. La comunicazione deve indicare anche le motivazioni che giustificano l'interesse della società distaccante a ricorrere al distacco di manodopera se questa non risulta in modo evidente dal contratto tra le parti di cui sopra. Alla comunicazione deve essere allegata la documentazione necessaria a comprovare in capo al soggetto distaccante il possesso dei requisiti generali di cui all'articolo 80 del D.Lgs. 50/2016. L'amministrazione committente, entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l'autorizzazione al distacco se insede di verifica non sussistono i requisiti di cui sopra.

Art. 44 – Responsabilità in materia di subappalto

- 1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.

2. Il direttore dei lavori e il responsabile del procedimento, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui al D.Lgs. 81/2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni penali previste dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).
4. L'affidatario 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.
5. 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 POS.
6. 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.
7. Ai sensi dell'articolo 105, comma 2, del Codice è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo contrattuale dell'appalto o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto.
8. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati almeno il giorno feriale antecedente. Ai sensi dell'articolo 105, comma 3, lett. a) del Codice dei contratti non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche a lavoratori autonomi per le quali occorre effettuare comunicazione alla stazione appaltante. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi dei commi suddetti, si applicano le disposizioni di cui al Capitolato in oggetto in materia di tessera di riconoscimento.

Art. 45 – Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione appaltante non provvederà (fatte salve le deroghe di cui al comma 13 dell'art. 105 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.) al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.
2. Ai sensi della deroga di cui al comma 13 dell'art. 105 del Codice, la stazione appaltante potrà corrispondere direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni e lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite (come risultanti dal contratto depositato con l'istanza di rilascio dell'autorizzazione) unicamente nei seguenti casi:
 - a) quando il subappaltatore o il cottimista è una micro impresa 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.
3. In caso di inadempienza contributiva risultante dal DURC relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.
4. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto ai sensi dell'art. 105, comma 13, del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i..
5. Qualora l'appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui ai suddetti commi (DURC negativo, ritardo nel pagamento delle retribuzioni), la Stazione appaltante può dopo aver invano richiesto di regolarizzare la situazione, sospendere l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non provveda.
6. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del d.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanzate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 46 – Controversie

1. Qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10 per cento di quest'ultimo, il responsabile del procedimento acquisisce immediatamente la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove nominato, del collaudatore e, sentito l'appaltatore, formula alla Stazione appaltante, entro 90 giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve, proposta motivata di accordo bonario. La Stazione appaltante, entro 60 giorni dalla proposta di cui sopra, delibera in merito con provvedimento motivato. Il verbale di accordo bonario è sottoscritto dall'appaltatore.
2. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi del comma 1 e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione delle controversie spetta, ai sensi dell'art. 20 del Codice di procedura Civile, la definizione delle controversie spetta al giudice del luogo dove il contratto è stato stipulato.
3. E' escluso l'arbitrato.

Art. 47 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

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

- a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
 - d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del 20 per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.
3. Ai sensi del comma 6 dell'art. 30 del D.Lgs 50/2016 e s.m.i., in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi del presente Capitolato, detraendo quindi il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto ai sensi del comma 13 dell'art. 105 del Codice.

Art. 48 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. La Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:
 - a) frode nell'esecuzione dei lavori;
 - b) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
 - c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
 - d) inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
 - e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
 - f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
 - g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
 - h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
 - i) nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81/2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 40 e 41 del presente capitolato speciale, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento o dal coordinatore per la sicurezza;
 - l) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;
 - m) violazione delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti di cui al presente Capitolato;
 - n) applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'articolo 14, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008 ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27, comma 1-bis, del citato Decreto 81/2008;
 - o) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive; in tal caso il R.U.P., acquisita una relazione particolareggiata predisposta dal D.L., contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste propone alla Stazione appaltante la risoluzione del contratto, ai sensi dell'articolo 108 del Codice.
2. Il contratto è altresì risolto di diritto nei seguenti casi:
 - a) perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dell'appalto, quali il fallimento o l'irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, oppure in caso di reati accertati ai sensi dell'art. 108, c. 1, del Codice dei contratti;
 - b) nullità assoluta, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, in caso di assenza, nel contratto, delle disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - c) decadenza dell'attestazione SOA e/o dei requisiti dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci, risultante dal casellario informatico.
3. Il contratto è altresì risolto, qualora si rendano necessari interventi suppletivi, al raggiungimento dei 6/5 dell'importo originario del contratto. Ovvero, a insindacabile scelta della Stazione Appaltante, senza che l'appaltatore nulla abbia da eccepire, al raggiungimento dei 4/5 dell'importo contrattuale.
4. Nei casi di rescissione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
5. In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

6. Nei casi di rescissione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
 - a) ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
 - b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
 - 1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
 - 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
 - 3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.
1. Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, come definite dall'articolo 106 D.lgs. 18.04.2016 n°50, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 49 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite. **Il termine per l'esecuzione dei lavori e fissato in 180 giorni naturali e consecutivi dalla sottoscrizione della consegna dei lavori.**
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato speciale, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. L'ente appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, ovvero nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.
4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di regolare esecuzione/collaudo da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal capitolato speciale.
5. Il certificato di ultimazione può disporre l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità.

Art. 50 – Controlli e verifiche

1. Durante il corso dei lavori la stazione appaltante potrà effettuare, in qualsiasi momento, controlli e verifiche sulle opere eseguite e sui materiali impiegati con eventuali prove preliminari e di funzionamento relative ad impianti ed apparecchiature, tendenti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori e tutte le prescrizioni contrattuali.
2. I controlli e le verifiche eseguite dalla stazione appaltante nel corso dell'appalto non escludono la responsabilità dell'appaltatore per vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa, o dei materiali impiegati, né la garanzia dell'appaltatore stesso per le parti di lavoro e per i materiali già controllati.
3. Tali controlli e verifiche non determinano l'insorgere di alcun diritto in capo all'appaltatore, né alcuna preclusione in capo alla stazione appaltante.

Art. 51 - Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi. Qualora il certificato di collaudo sia sostituito dal certificato di regolare esecuzione, questo deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo o di verifica volte a controllare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel capitolato speciale o nel contratto.

Art. 52 - Presa in consegna dei lavori ultimati

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

5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato speciale.

CAPO 12 - NORME FINALI

Art. 53 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Fermo restando quanto previsto dal D.Lgs. 50/2016 sono a carico dell'Appaltatore, e quindi da considerarsi compresi e remunerati con il prezzo a corpo dell'Appalto e con la somma prevista per la sicurezza, gli oneri e obblighi di seguito riportati e gli oneri e gli obblighi descritti nelle parti tecniche del Capitolato Speciale d'Appalto e quant'altro necessario per la realizzazione a regola d'arte dell'opera.
2. L'Appaltatore ha l'onere di aggiornare con l'approvazione della Direzione Lavori e del Coordinatore per l'Esecuzione, secondo le rispettive competenze, gli elaborati di progetto in conseguenza delle varianti o delle soluzioni tecniche adottate.
3. L'Appaltatore ha altresì l'obbligo di adeguarsi alla normativa che sopravvenga nel corso dell'esecuzione del contratto.
4. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore:
 - I. le spese per la costituzione del domicilio presso i lavori;
 - II. il compenso per il proprio rappresentante e per il direttore tecnico di cantiere;
 - III. il compenso per i propri dipendenti e gli oneri derivanti dalla loro organizzazione e coordinamento;
 - IV. gli oneri derivanti dall'impiego dei macchinari nel numero e delle caratteristiche necessarie alla puntuale esecuzione delle opere;
 - V. le spese per formare e mantenere i cantieri e illuminarli, con particolare riferimento agli accessi, ai percorsi interni e ai luoghi ove vengono realizzati i lavori;
 - VI. le spese per i percorsi di servizio, ponteggi, passerelle e scalette, mezzi di sollevamento e mezzi d'opera in genere, di trasporto di materiali, le spese per attrezzi, ponteggi, piani di lavoro ecc., le spese per tutti i lavori e le attività occorrenti per una corretta manutenzione ed un sicuro uso del cantiere e delle sue attrezzature, le spese per i baraccamenti degli operai e i servizi igienici, incluso riscaldamento, illuminazione, energia ecc., gli idranti ed i quadretti elettrici, le strade di servizio del cantiere, anche se riutilizzabili dopo la presa in consegna delle opere da parte della Stazione appaltante, le spese per mantenere in buono stato di servizio gli attrezzi e i mezzi necessari anche ai lavori in economia; Nell'appalto è inserita una planimetria che individua una possibile organizzazione del cantiere, che tiene conto di accessi per persone e materiali, ubicazioni baracche, magazzini e mezzi d'opera; è compito però dell'Appaltatore il progetto dell'organizzazione di cantiere che dovrà comunque essere coerente con le prescrizioni del piano di sicurezza e dei disegni di progetto ;
 - VII. le spese per le reti di distribuzione interna di f.m. e di illuminazione elettrica e quanto necessario ad allacciare le stesse con i gruppi generatori e con le reti esterne al cantiere e le spese di allacciamento per l'energia elettrica, l'acqua, il gas, l'uso di fognatura, il telefono, i relativi contratti e canoni e le spese di consumo per tutta la durata del cantiere;
 - VIII. le spese per l'allontanamento delle acque superficiali o di infiltrazione che possano arrecare danni;
 - IX. le spese per approntare coperture provvisorie dei lavori eseguiti o dei fabbricati interessati dai lavori, con teli o altro materiale provvisorio e compatibile, nel caso di situazioni meteorologiche possano provocare danni ai lavori eseguiti, in corso di esecuzione o ai fabbricati interessati e/o limitrofi;
 - X. le spese per segnalazioni, diurne e notturne, mediante appositi cartelli e fanali, nei tratti stradali interessati dai lavori, lungo i quali tratti il transito debba temporaneamente svolgersi con particolari cautele; nonché le spese per gli occorrenti guardiani, pilotaggi e ripari che potessero occorrere. Le suddette segnalazioni corrisponderanno ai tipi prescritti dal "Nuovo Codice della Strada" approvato con Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 e dal relativo Regolamento di esecuzione e dalle Leggi e circolari complementari attuative;
 - XI. l'onere per assicurare il transito lungo le strade ed i passaggi pubblici e privati, che venissero intersecati o comunque disturbati nella esecuzione dei lavori, provvedendo all'uopo, a sue esclusive spese, con opere provvisorie e con le prescritte segnalazioni;
 - XII. le spese per assicurare in ogni momento l'esercizio delle strade eventualmente interessate dai lavori in oggetto;
 - XIII. l'onere per mantenere e conservare tutte le servitù attive e passive esistenti sull'area consegnata, rimanendo responsabile di tutte le conseguenze che la Stazione Appaltante, sotto tale rapporto, dovesse sopportare per colpa di esso Appaltatore;
 - XIV. l'espletamento di tutte le pratiche e tutti gli oneri per l'eventuale utilizzo di aree pubbliche o private occorrenti per le strade di servizio per l'accesso al cantiere, per l'impianto dei cantieri stessi, per sistemazioni di materiali dichiarati inutilizzabili dalla Direzione dei Lavori, e per tutto quanto occorre alla esecuzione dei lavori. Per i materiali di risulta non reimpiegabili, soggetti alla regolamentazione sulle discariche, l'appaltatore resta obbligato al conferimento dei detti materiali a discariche autorizzate e a sostenere ogni onere derivante;
 - XV. le spese per la pulizia quotidiana e finale del cantiere ed il mantenimento dell'agibilità dello stesso nonché degli ambienti limitrofi, in modo da evitare pericoli o disagi al personale impiegato o a terzi; la rimozione delle masse instabili. Lo sgombero del cantiere entro due settimane dalla ultimazione dei lavori, ad eccezione di quanto occorrente per le operazioni di collaudo, da sgomberare subito dopo il collaudo stesso. Al riguardo, non appena ultimati i lavori, l'Appaltatore provvederà a rimuovere le installazioni di cantiere e le opere provvisorie comprese le eventuali fondazioni delle stesse, e a rimuovere le piste di cantiere e le piazzole utilizzate per l'esecuzione dei lavori, sistemando l'area come ricevuta alla consegna, a sistemare e pulire i terreni occupati ed interessati dalle opere appaltate, nonché a ripristinare quelli limitrofi. L'Appaltatore dovrà altresì provvedere a rimuovere tutti i materiali residui e gli sfridi di lavorazione provvedendo alla relativa posa in discarica con particolare riferimento alla normativa in materia (D.M. 5/2/98 e L. 21/12/01 n. 443). Nel caso in cui l'Appaltatore non ottemperi a quanto sopra, il D.L. inviterà per iscritto l'Appaltatore a provvedervi e, in difetto, dopo otto giorni da tale invito, la Stazione appaltante potrà provvedere direttamente, restando inteso che tutti gli oneri e le spese relative saranno ad esclusivo carico dell'Appaltatore e la Stazione appaltante potrà trattenere gli importi da quanto dovuto all'Appaltatore stesso. Il D.L. potrà richiedere all'Appaltatore, 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;
 - XVI. l'adozione di tutti i provvedimenti necessari perché, nel caso venga disposta la sospensione dei lavori, siano impediti deterioramenti di qualsiasi genere alle opere già eseguite, restando inteso che saranno a carico esclusivo dell'Appaltatore – e non considerati come dovuti a cause di forza maggiore – i danni che potranno derivare da inadempienze al presente onere;

- XVII. l'immediata comunicazione alla Stazione Appaltante (direttamente o per il tramite del D.L.) di ogni atto o provvedimento delle Autorità Giudiziarie e/o Amministrative pervenuti all'Appaltatore, comunque suscettibili di incidere nella sfera giuridica o nella responsabilità della Stazione Appaltante;
- XVIII. le spese per le operazioni di collaudo e 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; le spese occorrenti alla effettuazione di tutte le prove e collaudi, ivi inclusi i necessari 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, verifiche presso laboratori ufficialmente autorizzati, richieste dalla Direzione Lavori e ciò anche dopo la provvista a piè d'opera, senza che per ciò l'Appaltatore possa chiedere alcuno indennizzo per eventuali sospensioni o ritardi dei lavori; e ciò allo scopo di conoscere la qualità e la resistenza di materiali e componenti da impiegare o impiegati. La spesa per la custodia fino al collaudo definitivo, in appositi locali presso i luoghi di lavoro - o presso l'Ufficio della Direzione dei Lavori, - dei campioni di materiali e componenti muniti di sigilli a firma sia del Direttore dei Lavori che dell'Appaltatore, nei modi più idonei per garantirne l'autenticità. La spesa per la custodia dei materiali da costruzione nei luoghi di lavoro, ritenendosi esonerata la Stazione Appaltante da ogni qualsiasi responsabilità per eventuali distruzioni, danneggiamenti o furti. Gli oneri relativi al mantenimento in cantiere, durante eventuali periodi di sospensione dei lavori, di macchinari ed attrezzature. La spesa per la protezione delle opere e dei materiali a prevenzione di danni di qualsiasi natura, nonché rimozione di dette protezioni a richiesta del Direttore dei Lavori (ad esempio per misurazioni e verifiche) ed il loro ripristino;
- XIX. le spese tutte per l'esecuzione, di campioni e/ o modelli e/o campioni di lavorazione - in contraddittorio con il Direttore dei Lavori o suo incaricato e con redazione di verbale e apposizione di suggelli - ed esperimenti di qualsiasi genere, richieste dalla Direzione Lavori o comunque ritenuti necessari per definire la qualità di una parte/porzione dell'opera prima della esecuzione della stessa;
- XX. l'esecuzione di controlli, collaudi, campionature e quanto altro richiesto o imposto dalla DL per dare dimostrazione della qualità dell'opera non costituisce per nessun motivo titolo per l'Appaltatore di richiedere indennizzo per eventuali sospensioni o ritardi dei lavori o proroga dei termini contrattuali;
- XXI. la spesa per la custodia fino al collaudo definitivo, in appositi locali presso i luoghi di lavoro - o presso l'Ufficio della Direzione dei Lavori, - dei campioni di materiali e componenti muniti di sigilli a firma sia del Direttore dei Lavori che dell'Appaltatore, nei modi più idonei per garantirne l'autenticità;
- XXII. la spesa per la custodia dei materiali da costruzione nei luoghi di lavoro, ritenendosi esonerata la Stazione Appaltante da ogni qualsiasi responsabilità per eventuali distruzioni, danneggiamenti o furti. Gli oneri relativi al mantenimento in cantiere, durante eventuali periodi di sospensione dei lavori, di macchinari ed attrezzature. La spesa per la protezione delle opere e dei materiali a prevenzione di danni di qualsiasi natura, nonché rimozione di dette protezioni a richiesta del Direttore dei Lavori (ad esempio per misurazioni e verifiche) ed il loro ripristino;
- XXIII. la predisposizione di idonei e sufficienti locali ufficio per la direzione dei lavori e personale della stazione appaltante composti da:
- n°1 baracca per ufficio Stazione Appaltante di circa mq. 15 con servizio igienico, dotata di scrivanie, cassettiere, sedie, armadi e arredi vari secondo necessità;
 - pulizia dei locali;
 - la baracca dovrà essere dotata di illuminazione e riscaldamento;
 - dotare il personale della D.L., del committente e coordinamento sicurezza dei D.P.I. (elmetti, scarponcini ecc.);
- XXIV. la comunicazione giornaliera del numero di operai, suddivisi per qualifica professionale, e dei mezzi operanti in cantiere da presentare al DL entro le ore 10 del giorno stesso.
- XXV. la comunicazione riepilogativa settimanale al Direttore dei lavori, entro il mercoledì successivo, riguardante le seguenti notizie:
- numero di operai per giorno, con nominativo, qualifica, ore lavorate e livello retributivo;
 - giorni in cui non si è lavorato e motivo;
 - lavori eseguiti nella settimana;
 - mezzi d'opera impiegati;
- la mancata ottemperanza o il ritardo di oltre una settimana da parte dell'Appaltatore a quanto suddetto saranno considerati grave inadempienza contrattuale.
- XXVI. l'organizzazione di riunioni di coordinamento (cadenza a discrezione del Direttore dei Lavori) fra i responsabili delle imprese operanti in cantiere e il coordinatore per l'esecuzione dei lavori;
- XXVII. le riunioni di coordinamento a cadenza settimanale o a discrezione del DL fra Appaltatori e DL; nel corso degli incontri dovrà essere fornito rendiconto sullo stato di realizzazione del progetto, sull'andamento delle operazioni, su ritardi o anticipi rispetto al cronoprogramma;
- XXVIII. le spese per l'uso e la manutenzione di strade di servizio, di ponteggi, passerelle e scalette, di mezzi d'opera, di sollevamento e di quanto altro necessario anche per l'uso di ditte che eseguano lavori per conto diretto della D.L.;
- XXIX. l'esecuzione di modelli e campioni di lavorazione che il Direttore dei Lavori richiederà; i principali campioni sono prescritti nelle specifiche tecniche, si rammenta comunque che l'Appaltatore dovrà ottenere sempre l'approvazione delle forniture impiegate,
- XXX. le spese per il deposito degli elaborati di progetto delle strutture (in c.a., in c.a.p. e/o a struttura metallica), del certificato di collaudo presso l'Ente preposto e per la consegna, il ritiro dei certificati di prova e il costo dei certificati di prova (cubetti in cls. e spezzoni per profilati e tondini) presso Laboratori qualificati ai sensi di Legge;
- XXXI. gli oneri e le spese afferenti all'esecuzione dei collaudi statici, all'esecuzione dei collaudi prestazionali, e l'assistenza al collaudo tecnico-amministrativo esclusi gli oneri relativi ai compensi dei collaudatori incaricati dalla Stazione appaltante;
- XXXII. le spese di cui al combinato disposto degli artt. 224 del D.P.R. 207/2010 s.m. e i.;
- XXXIII. le spese per l'esecuzione di tracciamenti e rilievi topografici dell'area, sia inizialmente che in corso d'opera, inclusi quelli necessari alla determinazione degli importi di fatturazione o stati di avanzamento
- XXXIV. l'esecuzione di fotografie, di formato minimo cm 13x18, di fotografie digitali, di filmati, delle opere in corso di costruzione al momento dello stato di avanzamento e nei momenti più salienti a giudizio del Direttore dei lavori;
- XXXV. Gli oneri derivanti dalla messa in atto tutte le possibili precauzioni e gli accorgimenti volti a limitare i rischi di contaminazione, in special modo nella fasi di cantiere che potrebbero comportare i maggiori rischi, onde contenere l'eventuale diffusione di inquinanti a carico delle matrici ambientali dovuti, ad esempio, a sversamenti accidentali. Qualora si dovessero verificare situazioni di contaminazione, dovranno essere messe in atto le procedure previste dalla normativa vigente procedendo

innanzitutto ad una tempestiva messa in sicurezza d'emergenza del sito, mettendo in atto ogni intervento necessario ed urgente per rimuovere le fonti inquinanti e contenere le diffusioni degli inquinanti stessi.

- XXXVI. gli oneri per lo smaltimento dei rifiuti secondo quanto previsto dalla normativa vigente;
- XXXVII. gli oneri per prove geotecniche del terreno, o per ulteriori accertamenti eventualmente richiesti dal Direttore dei Lavori;
- XXXVIII. gli oneri e per un corretto accantonamento, conservazione e cernita del materiale di scotico, dei materiali di scavo, di demolizione e di risulta;
- XXXIX. le spese necessarie alla costituzione della garanzia contrattuale e per la sua reintegrazione in caso di uso da parte della Stazione appaltante nonché le spese per fidejussioni prestate a qualunque titolo;
- XL. le spese di contratto, di stampa, di bollo, di registro, di copia inerenti agli atti che occorrono per la gestione dell'appalto, fino alla presa in consegna dell'opera;
- XLI. le spese di passaggio e per occupazioni temporanee sia di suolo pubblico sia privato al di fuori delle aree di cantiere, le spese per risarcimento dei danni diretti e indiretti o conseguenti, le spese per la conservazione e la custodia delle opere fino alla presa in consegna da parte della Stazione appaltante;
- XLII. spese per le provvidenze atte ad evitare il verificarsi di danni alle opere, alle persone e alle cose durante l'esecuzione dei lavori;
- XLIII. l'esecuzione di tutte le opere e di tutti gli apprestamenti di sicurezza previsti dal Piano di Sicurezza e di Coordinamento (ex D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.) allegato al contratto di appalto, ivi comprese le eventuali variazioni introdotte per l'esecuzione dei lavori, per la redazione del Piano Operativo dell'Impresa Appaltatrice e il coordinamento con quello di tutte le altre imprese operanti nel cantiere, e quelle per l'approntamento di tutte le opere, i cartelli di segnalazione, le reti di protezione, i D.P.I. (disposizioni di protezione individuale), e comunque tutte le cautele necessarie a prevenire gli infortuni sul lavoro e a garantire la vita e l'incolumità del personale dipendente dall'Appaltatore, di eventuali sub-appaltatori e fornitori e del relativo personale dipendente, e del personale di direzione, sorveglianza e collaudo, incaricato dalla Stazione appaltante, giusta le norme, che qui si intendono integralmente riportate, di cui al D. Lgs. 81/2008 e successive modificazioni ed integrazioni;
- XLIV. oneri per le sotto elencate competenze ed attività, legate alla Sicurezza e tutela del personale:
- responsabilità del servizio di Prevenzione e Protezione;
 - rappresentanti dei lavoratori per la Sicurezza;
 - rappresentanti dei lavoratori per la Sicurezza per le imprese subappaltatrici, con il coordinamento a carico dell'Appaltatore;
- XLV. le spese e la periodica visita medica e la prevenzione del personale: dalle malattie tipiche delle mansioni svolte o tipiche della località in cui svolgono i lavori; responsabilità per le imprese subappaltatrici con il relativo onere di coordinamento;
- XLVI. l'approntamento del programma dei lavori da sottoporre al D. L., secondo quanto previsto nel presente Capitolato Speciale d'Appalto;
- XLVII. le spese per l'approntamento delle tettoie, dei ponteggi, delle strutture e dei parapetti a protezione di percorsi aperti al pubblico siti nelle zone di pericolo nei pressi del cantiere e la fornitura e la manutenzione dei cartelli stradali di avviso e dei fanali di segnalazione in base alle norme del Codice della Strada e del Regolamento di esecuzione;
- XLVIII. la tempestiva redazione degli elaborati costruttivi di cantiere e/o officina, compilati nel rispetto del progetto esecutivo posto a base di gara; detti elaborati dovranno essere completi delle eventuali integrazioni che l'Appaltatore, anche a seguito della eventuale esecuzione di accertamenti integrativi a propria cura e spese, ha ritenuto necessarie, preventivamente approvate dalla Direzione Lavori. Sono altresì a carico dell'Appaltatore la tenuta in cantiere di due copie aggiornate di tavole, ricevute con il timbro "esecutivo" e la firma del D.L.: solo a tali elaborati l'Appaltatore potrà rifarsi per dar corso ai lavori, essendo sua cura annullarne, e conservarne a parte, le versioni superate. Qualora, a seguito delle verifiche progettuali condotte dall'Appaltatore o a seguito degli esiti delle prove condotte su materiali e/o componenti, o in conseguenza della necessaria adozione delle buone regole dell'arte risultassero necessari adeguamenti progettuali ed esecutivi atti a raggiungere i livelli di prestazioni attesi dall'opera e dalle sue componenti, l'Appaltatore provvederà a darne notizia alla D.L. e, ottenutane l'approvazione, ad apportare correlate varianti progettuali ed esecutive senza maggiori oneri per la Stazione appaltante né per indennizzi o rimborsi, né per ritardi o intralci nello sviluppo dei lavori.
- XLIX. gli oneri connessi alla redazione e all'inoltro di tutti gli elaborati necessari all'ottenimento delle autorizzazioni obbligatorie da parte di Enti diversi, e particolarmente tutte le licenze, permessi, nullaosta, approvazioni, ecc., comunque denominati, connessi con la realizzazione, di qualunque specie ed entità richiesti da leggi, norme, procedure in relazione all'esecuzione delle opere appaltate sia in corso d'opera che al termine dei lavori per ottenere la piena fruibilità delle opere realizzate. Inoltre in particolare l'Appaltatore dovrà eseguire tutte le pratiche e sostenere gli oneri per eventuale occupazione temporanea di aree della Proprietà del sito, rientranti nel comprensorio entro il quale deve realizzarsi l'intervento oggetto dell'appalto. 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, PREFETTURA, ANCC, ENEL/AZIENDE SPECIALI, VVF, ecc.), occorrenti per l'installazione degli impianti di cantiere e delle loro pertinenze occorrenti per il rilascio dell'agibilità delle opere realizzate, avendo cura che ogni pratica risulti predisposta in tempo utile. 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'Appaltatore verso la Stazione Appaltante. Ove, invece, tali provvedimenti abbiano causa, anche indirettamente, dal comportamento omissivo o commissivo dell'Appaltatore, questi sarà ritenuto inadempiente ad ogni effetto di legge e di Contratto. 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 possano tuttavia essere previsti dall'Appaltatore 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.
- L. la recinzione del cantiere come previsto dal piano della sicurezza, inclusi i relativi cancelli di ingresso e nel rispetto di vincoli e regolamenti anche comunali e del comprensorio in cui è inserita l'opera al fine di facilitare al massimo l'isolamento del cantiere dall'esterno;);
- LI. l'apposizione di tabelle informative, in numero adeguato, del cantiere e la loro manutenzione o sostituzione in caso di degrado fino alla ultimazione dei lavori, comprensive delle indicazioni usuali (previste dalla Circolare del Ministero dei LL.PP. n° 1729/UL del 1° giugno 1990) redatte con logotipi e grafica che saranno indicati dalla stazione appaltante; Il materiale di supporto sarà idoneo alla stampa digitale. Dovrà essere prevista l'illuminazione notturna;
- LII. le spese per l'uso delle discariche autorizzate di rifiuti, essendo a cura ed onere dell'Appaltatore lo smaltimento, nel rispetto delle vigenti norme, di tutti i rifiuti comunque generati in sito durante l'esecuzione dei lavori;

- LIII. la riparazione o il rifacimento delle opere relative ad eventuali danni diretti, indiretti e conseguenti che in dipendenza dell'esecuzione dei lavori venissero arrecati a proprietà pubbliche o private o alle persone, sollevando con ciò la Stazione appaltante, il Direttore dei Lavori e il personale di sorveglianza da qualsiasi responsabilità;
- LIV. le spese per canoni e diritti di brevetto di invenzione e di diritti d'autore, nel caso i dispositivi emessi in opera o i disegni impiegati ne siano gravati, ai sensi della L. 633/1941 e del R.D. 1127/1939;
- LV. le spese e gli oneri tutti per l'effettuazione di indagini, controlli, prove di carico, verifiche e certificazioni in corso d'opera e prestazionali che i Collaudatori riterranno necessari a loro insindacabile giudizio. Le certificazioni prestazionali, qualora richieste dai medesimi Collaudatori, dovranno essere prodotte da tecnici abilitati;
- LVI. il piano di sicurezza per l'allontanamento di rifiuti pericolosi e tutti i connessi oneri;
- LVII. i piani di monitoraggio e le relative campagne di monitoraggio per il rilevamento della qualità dell'aria, del rischio amianto ove presente, del rumore e delle vibrazioni e tutti i connessi oneri;
- LVIII. gli oneri per l'occupazione del suolo pubblico;
- LIX. gli oneri derivanti da difetti di costruzione di cui all'art. 18 del Cap. Gen.;
- LX. gli oneri per la valutazione del rumore dei propri macchinari ed attrezzature e quelli conseguenti al rispetto delle vigenti normative in materia di inquinamento acustico.
- LXI. l'approntamento, prima del collaudo provvisorio, degli elaborati finali come costruito. Di tali elaborati dovrà essere consegnata ufficialmente una copia su carta, una copia riproducibile ed una su supporto magnetico (tipo AUTOCAD 2000 o compatibile).
- LXII. Gli oneri derivanti dalle misure da adottare per il contenimento delle polveri derivanti dalle lavorazioni richieste dall'appalto in misura tale da rispettare la vigente normativa e comunque da non arrecare disturbo alle proprietà confinanti ed ai terzi.
- LXIII. L'obbligo ad attuare il DM 203/2003 utilizzando almeno il 30% di materiali riciclati, manufatti e beni in materiale riciclato a condizione che si siano verificate la disponibilità e la congruità del prezzo degli stessi. E' pertanto cura ed onere dell'Appaltatore verificare ed individuare nell'ambito delle prescrizioni progettuali quei materiali, manufatti e beni in materiale riciclato che rientrano nel Repertorio del riciclaggio (RR) ai sensi dell'art. 4 del DM 203/2003 e per i quali, a fronte del presente contratto, l'Appaltatore assume l'obbligo di utilizzo nella quantità minima del 30% per ciascuna categoria di prodotto. L'impiego di detto materiale deve essere da parte dell'Appaltatore debitamente documentato e certificato sottoponendo preventivamente al D. L. la lista dei materiali, manufatti e beni in materiale riciclato che intende impiegare e successivamente fornire l'evidenza documentale quantitativa del materiale utilizzato. Qualora l'Appaltatore non ravvisi che sussistano le richieste condizioni di disponibilità e congruità del prezzo (art. 3 comma 4) dovrà darne immediata informativa al D.L. fornendo la documentazione di supporto. Il D.L. dovrà dare deroga scritta all'Appaltatore in merito all'impiego del materiale, manufatto e bene. L'autorizzazione del D.L. non solleva in alcun modo l'Appaltatore dalle proprie responsabilità in merito alla corretta applicazione del DM 203/2003.
- LXIV. L'uso anticipato di parte dell'opera che venisse richiesto dalla Stazione Appaltante, non comporta il diritto per l'Appaltatore a speciali compensi. Tale uso anticipato, alla cui richiesta l'Appaltatore non potrà opporsi, sarà preceduto dalla constatazione, per mezzo di apposito verbale, di presa in carico da parte della Stazione appaltante. In tal caso l'obbligo della manutenzione e la riparazione di eventuali danni faranno carico alla Stazione Appaltante.

Art. 54 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

1. L'appaltatore è obbligato:
 - a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;
 - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori;
 - c) a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
 - d) a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal D.L.
2. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della D.L., l'appaltatore deve ripristinare accuratamente tutti i confini e i picchetti di segnalazione nelle esatte posizioni iniziali.

Art. 55 – Proprietà dei materiali di scavo

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati nel luogo stabilito dagli atti progettuali, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto.

Art. 56 – Custodia del cantiere

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

Art. 57 – Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 1 esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici, la manutenzione o sostituzione in caso di degrado fino alla ultimazione dei lavori, redatte con logotipi e grafica che saranno indicati dalla stazione appaltante; Il materiale di supporto sarà idoneo alla stampa digitale. Dovrà essere prevista l'illuminazione notturna.

Art. 58 – Sgombero e pulizia finale del cantiere

1. Terminati i lavori, l'Appaltatore dovrà immediatamente provvedere alla perfetta pulizia dell'area di cantiere utilizzata ed entro il termine massimo di 5 (cinque) giorni di calendario dal termine dell'intervento il cantiere dovrà essere perfettamente sgomberato da tutti i materiali e mezzi; in difetto, e senza necessità di alcun preavviso di messa in mora, l'Ente Appaltante si riserva la possibilità di provvedervi direttamente, o tramite terzi, addebitando all'Appaltatore ogni spesa conseguente.

Art. 59 – Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
 - a) le spese contrattuali;
 - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
 - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
2. 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/collaudato.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE B 1 – PARTE TECNICA

Art. 60 - MATERIALI IN GENERE

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 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.

Tutti i materiali da impiegare nei lavori devono essere della migliore qualità e privi di difetti; l'Appaltatore non può usare materiali che non siano preventivamente accettati o riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori. I materiali rifiutati devono essere immediatamente allontanati dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore il quale non potrà, per tale fatto pretendere compensi o indennità di sorta. Comunque, anche se dopo la posa in opera dei materiali, i manufatti e le apparecchiature presentassero difetti di qualsiasi genere, l'Appaltatore deve provvedere a sua cura e spese alla loro sostituzione. In caso di inadempienza si procederà d'Ufficio a norma di quanto disposto dall'art. 15 del Capitolato Generale di Appalto. Per la fornitura di materiali non allo stato naturale, manufatti prefabbricati, pezzi speciali, apparecchiature, macchine ed altri impianti, l'Appaltatore deve fornire alla Direzione dei Lavori i campioni relativi ed i nominativi delle ditte fabbricanti; a suo insindacabile giudizio la Direzione dei Lavori può accettare o rifiutare le scelte dell'Appaltatore. In particolare per i materiali si devono osservare le prescrizioni di seguito indicate nonché le eventuali successive disposizioni in materia.

Art. 61 - MATERIALI INERTI

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

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

La sabbia per malte deve 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.

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

- fluidificanti
- ritardanti
- acceleranti
- fluidificanti-aeranti
- fluidificanti-acceleranti
- antigelo- superfluidificanti

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

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative.

a) Inerti ed aggregati - In base al D.M. 9 gennaio 1996, Allegato I, gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature.

Gli inerti, quando non espressamente stabilito, possono provenire da cava in acqua o da fiume, a seconda della località dove si eseguono i lavori ed in rapporto alle preferenze di approvvigionamento: in ogni caso dovranno essere privi sostanze organiche, impurità ed elementi eterogenei.

Gli aggregati devono essere disposti lungo una corretta curva granulometrica, per assicurare il massimo riempimento dei vuoti interstiziali.

Tra le caratteristiche chimico-fisiche degli aggregati occorre considerare anche il contenuto percentuale di acqua, per una corretta definizione del rapporto a/c, ed i valori di peso specifico assoluto per il calcolo della miscela d'impasto. La granulometria inoltre dovrà essere studiata scegliendo il diametro massimo in funzione della sezione minima del getto, della distanza minima tra i ferri d'armatura e dello spessore del copri ferro.

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

Gli inerti normali sono, solitamente, forniti sciolti; quelli speciali possono essere forniti sciolti, in sacchi o in autocisterne. Entrambi vengono misurati a metro cubo di materiale assestato su automezzi per forniture di un certo rilievo, oppure a secchie, di capacità convenzionale pari ad 1/100 di metro cubo nel caso di minimi quantitativi.

- Ghiaia e pietrisco - Per la qualità di ghiaie e pietrischi da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi valgono le stesse norme prescritte per le sabbie.

In base al r.d. n. 2229 del 16 novembre 1939, capo II, la ghiaia deve essere ad elementi puliti di materiale calcareo o siliceo, bene assortita, formata da elementi resistenti e non gelivi, scevra da sostanze estranee, da parti friabili, terrose, organiche o comunque dannose.

La ghiaia deve essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario per eliminare le materie nocive. Qualora invece della ghiaia si adoperi pietrisco questo deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, durissima, silicea o calcarea pura e di alta resistenza alle sollecitazioni meccaniche, esente da materie terrose, sabbiose e, comunque, eterogenee, non gessosa né geliva. non deve contenere impurità né materie pulverulenti, deve essere costituito da elementi, le cui dimensioni soddisfino alle condizioni indicate per la ghiaia.

Il pietrisco dev'essere lavato con acqua dolce qualora ciò sia necessario per eliminare materie nocive.

Le dimensioni degli elementi costituenti ghiaie e pietrischi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio di fori circolari del diametro:

- di 5 cm se si tratta di lavori di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;
- di 4 cm se si tratta di volti di getto;
- di 3 cm se si tratta di cappe di volti o di lavori in cemento armato od a pareti sottili.

Gli elementi più piccoli delle ghiaie e dei pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde in un centimetro di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volti od in lavori in cemento armato ed a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi

più piccoli.

Se il cemento adoperato è alluminoso, è consentito anche l'uso di roccia gessosa, quando l'approvvigionamento d'altro tipo risulti particolarmente difficile e si tratti di roccia compatta, non geliva e di resistenza accertata.

- Pomice - La pomice dovrà presentare struttura granulare a cavità chiuse, con superfici scabre, dovrà essere asciutta, scevra da sostanze organiche, da polvere o da altri elementi estranei.

Il peso specifico apparente medio della pomice non dovrà essere superiore a 660 kg/m³.

- Perlite espansa - Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 0 a 5 mm di diametro, completamente esente da polvere o da altre sostanze estranee e dovrà essere incombustibile ed imputrescibile.

Il peso specifico apparente della perlite espansa è compreso tra i 60 ed i 120 kg/m³.

- Vermiculite espansa - Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 0 a 12 mm di diametro, completamente esente da ogni tipo d'impurità e dovrà essere incombustibile ed imputrescibile.

Il peso specifico apparente della vermiculite espansa è compreso tra i 70 ed i 110 kg/m³ a seconda della granulometria.

b) Polistirene espanso - Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 2 a 6 mm di diametro, completamente esente da ogni sostanza estranea e dovrà essere inattaccabile da muffe, batteri, insetti e resistere all' invecchiamento.

Il peso specifico apparente del polistirene espanso è compreso tra i 10 ed i 12 kg/mc a seconda della granulometria.

c) Argilla espansa - Si presenta sotto forma di granulato, con grani a struttura interna cellulare chiusa e vetrificata, con una dura e resistente scorza esterna.

In base alla circolare n. 252 AA.GG./S.T.C. del 15 ottobre 1996, per granuli di argilla espansa e scisti di argilla espansa, si richiede:

- nel caso di argilla espansa: superficie a struttura prevalentemente chiusa. con esclusione di frazioni granulometriche ottenute per frantumazione successiva alla cottura;

- nel caso di scisti espansi: struttura non sfaldabile con esclusione di elementi frantumati come sopra indicato.

Ogni granulo, di colore bruno, deve avere forma rotondeggiante ed essere privo di materiali attivi, organici o combustibili; deve essere inattaccabile da acidi ed alcali concentrati, e deve conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura. I granuli devono galleggiare sull'acqua senza assorbirla.

Il peso specifico dell'argilla espansa è compreso tra i 350 ed i 530 kg/m³ a seconda della granulometria.

Art. 62 – MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 17 gennaio 2018 devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;
- accettati dalla Direzione dei Lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere della Direzione dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.

Sarà inoltre onere della Direzione dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione.

Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, la Direzione dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego rilasciato del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati di cui all'allegato V del Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011;
- b) laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e s.m.i.;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale.

Art. 63 - ACQUA, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI

- a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. Dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008:2003
- b) Cementi - I cementi utilizzabili saranno esclusivamente leganti idraulici previsti dalla disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità – rilasciato da un organismo europeo notificato – ad una norma armonizzata delle serie UNI EN 197 ovvero ad uno specifico Benestare Tecnico Europeo (ETA), purché idonei all'impiego previsto nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla legge 26 maggio 1965, n. 595.
- c) A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 ("Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi"), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 59 del Decreto Presidente della Repubblica 380/2001. 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.
- d) 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.

Art. 64 – IMPIANTO DI CANTIERE

Le opere provvisorie, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori dovranno essere messe in opera, utilizzate, mantenute e dismesse secondo le prescrizioni del d.lgs. 81/08 e s.m.i..

Di seguito le specifiche per ponteggi, puntelli e trabattelli, parapetti, recinzioni di cantiere e schermature.

Ponteggio

Ponteggio realizzato in opera con mantovane, basette, supporti, agganci, tavolato fermapiede, tavolato di protezione contro caduta materiali, schermature e modulo scala, realizzato con l'impiego di telai ad H a manicotti spinottati, valutato per metro quadro di superficie asservita.

Piano di lavoro per ponteggi costituito da tavole in abete di spessore adeguato per ripiani di ponteggi metallici, sottoponti, fermapiedi e simili in opera, valutato per metro quadro di superficie effettiva.

Incastellatura per il sostegno di eventuali parti strutturali e non strutturali durante le fasi demolizione.

Puntelli

Puntelli per travi e solai in acciaio e legname, costituiti da ritti, tavole, fasce, gattelli, croci e simili, in opera, valutata al metro quadro di superficie asservita.

Trabattelli

Trabattello mobile prefabbricato in tubolare di lega per esecuzione opere interne, completo di piani di lavoro, botole e scale di accesso ai piani, protezioni e quanto altro previsto dalle norme vigenti, compresi gli oneri di montaggio, smontaggio e ritiro a fine lavori.

Parapetto

Parapetto in legno o metallo di altezza non inferiore a 100 cm.

Recinzione di cantiere

Recinzione provvisoria modulare a pannelli di altezza pari a 2 metri ad alta visibilità, con maglia di dimensioni non inferiori a mm 20 di larghezza e non inferiore a mm 50 di altezza, con irrigidimenti nervati e paletti di sostegno composti da tubolari metallici zincati di diametro non inferiore a mm 40, completa con blocchi di cls di base, morsetti di collegamento ed elementi cernierati per modulo porta e terminali; dal peso totale medio non inferiore a 20 kg/ m².

Art. 65 - OPERE PREPARATORIE PRELIMINARI

Prima di porre mano ai lavori, l'impresa e tenuta a verificare la corrispondenza tra le misure riportate sui disegni esecutivi ed i manufatti esistenti in loco.

Nel richiamare quanto già esposto, prima di eseguire le opere di progetto, l'Impresa dovrà effettuare operazioni preliminari in modo da rendere accessibili gli spazi funzionali all'esercizio delle attività insediate e nel contempo alle esigenze del cantiere.

Tale operazione preliminare potrà essere eseguita, a seconda delle istruzioni impartite dalla D.L., tanto in modo unitario affrontando l'intero complesso edilizio, come per parti, in modo da consentire la fruibilità degli spazi funzionali all'esercizio dell'attività scolastica.

Tutti questi elementi saranno inseriti e coordinati dal programma dei lavori.

Quest'ultimo pertanto individuerà nel periodo più opportuno le operazioni preparatorie di seguito descritte.

Non sarà ammessa la permanenza di cumuli di macerie in cantiere, e la stessa formazione dei cumuli andrà eseguita in modo da impegnare il minimo spazio possibile.

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

Nel progetto sono comprese tutte le opere di assistenza muraria a qualsiasi scopo destinata e per qualsiasi magistero dei lavori, nessuna esclusa.

Art. 66 - RIFIUTI DI CANTIERE E SISTEMAZIONE DELL'AREA DI CANTIERE

L'Impresa appaltatrice dovrà suddividere i rifiuti di cantiere generati da sfidi, demolizioni, rimozioni e lavorazioni in genere in un numero di frazioni il più alto possibile, al fine di garantire il recupero delle frazioni riciclabili, riutilizzabili o da destinare alla realizzazione di Materie Prime Seconde.

Spetta all'impresa esecutrice l'onere del recupero (selezione, trasporto ed immagazzinamento nelle aree indicate) dei materiali ritenuti dalla

D.L. eventualmente riutilizzabili o riciclabili, da utilizzare nelle successive lavorazioni all'interno dello stesso cantiere, da conferire ai consorzi di raccolta o alle isole ecologiche più vicine o, come nel caso specifico delle lose in Pietra di Luserna, ai magazzini comunali per la piena e incondizionata disponibilità della committenza.

Solo per i materiali ritenuti dalla D.L. non riutilizzabili e quindi di scarto, l'Impresa dovrà provvedere al trasporto a discarica. Non dovranno essere in alcun caso appiccati fuochi per la riduzione del materiale di scarto.

Dovrà essere operato il conferimento delle macerie ottenute dalla demolizione in discarica con oneri a carico dell'impresa appaltatrice.

Art. 67 – RILIEVI E TRACCIATI

Rilievi

Prima di iniziare i lavori che interessino in qualunque modo movimenti di materie, scavi demolizioni l'appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, dei profili e delle sezioni allegati al Contratto e successivamente consegnati, segnalando eventuali discordanze, per iscritto, nel termine di 10 giorni dalla consegna.

In difetto, i dati plano-altimetrici riportati in detti allegati si intenderanno definitivamente accettati, a qualunque titolo.

Nel caso che gli allegati di cui sopra non risultassero completi di tutti gli elementi necessari, o nel caso che non risultassero inseriti in contratto o successivamente consegnati, l'Appaltatore sarà tenuto a richiedere, in sede di consegna ed al massimo entro 10 giorni dalla stessa, l'esecuzione dei rilievi in contraddittorio e la redazione dei grafici relativi.

In difetto, nessuna pretesa o giustificazione potrà essere accampata dall'Appaltatore per eventuali ritardi sul programma o sull'ultimazione dei lavori.

Tracciati

Prima di iniziare qualsiasi movimento di materiale, scavi, demolizione l'assuntore ha l'obbligo di eseguire i tracciamenti definitivi nonché la picchettazione degli stessi, partendo dai capisaldi fondamentali che avrà ricevuto in consegna dalla Direzione lavori.

L'Impresa e inoltre tenuta ad inserire lungo i tracciati altri capisaldi in numero sufficiente secondo le indicazioni della Direzione lavori.

I capisaldi saranno formati da pilastri di sufficiente consistenza affinché non possano essere facilmente asportabili.

I capisaldi dovranno essere custoditi dall'Impresa e tenuti liberi, in modo che il personale della Direzione se ne possa servire in qualsiasi momento, per i controlli del caso.

Qualora nei tracciamenti l'Impresa abbia a riscontrare differenze o inesattezze dovrà subito riferire alla D.L. per le disposizioni del caso.

In ogni caso l'Impresa e tenuta ad avvisare la D.L. per concordare un sopralluogo per verificare le quote planoaltimetriche del tracciato del quale verrà redatto apposito verbale sottoscritto dalle due parti.

Comunque l'Impresa assume ogni responsabilità dei tracciamenti eseguiti, sia per la corrispondenza al progetto, sia per l'esattezza delle operazioni.

L'Impresa dovrà inoltre mettere a disposizione della D.L. il personale, gli strumenti topografici e metrici di precisione, i mezzi di trasporto e quant'altro occorra perché la D.L. stessa possa eseguire le verifiche del caso. In ogni caso eventuali differenze non sostanziali nella quantità dei manufatti e nell'ubicazione degli stessi e delle relative quote planimetriche ed altimetriche non costituirà titolo per l'Appaltatore

per pretendere compensi aggiuntivi o indennizzi oltre al prezzo d'progetto essendo questo già comprensivo degli oneri conseguenti a quanto sopra specificato.

Tutti gli oneri per quanto sopra descritto saranno a totale carico dell'Appaltatore, il quale non potrà pretendere per essi alcun compenso od indennizzo speciale, essendosene tenuto conto nel prezzo d'progetto

Art. 65 - DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE STRUTTURALI

Nell'ambito del progetto di "Lavori di manutenzione straordinaria e Ampliamento" della scuola secondaria di I° grado statale del comune di Villafranca è prevista la realizzazione di un nuovo fabbricato destinato a mensa e refettorio e annessa nuova tettoia metallica di collegamento al fabbricato scolastico esistente.

L'intervento prevede la costruzione del nuovo fabbricato all'interno del cortile della scuola occupando in parte un'area di cortile asfaltata e in parte un'area verde.

Gli interventi strutturali da realizzarsi prevedono la realizzazione di opere di fondazione in c.a. gettate in opera, struttura in elevazione del fabbricato con struttura in c.a. prefabbricato e tettoia di collegamento al fabbricato esistente con struttura in elevazione metallica.

Si riporta a seguire una breve descrizione degli interventi strutturali previsti in progetto:

- Rimozione dei marciapiedi esistenti e demolizione del manto bituminoso esistente presente in una porzione della sede di costruzione del nuovo fabbricato;
- Scavo generale di sbancamento per la realizzazione delle opere di fondazione;
- Realizzazione di strato di bonifica del terreno mediante utilizzo di materiale riciclato e stesa di tessuto geotessile;
- Realizzazione di opere di fondazione costituite da travi in c.a. gettate in opera;
- Realizzazione di vespaio areato con elementi plastici a perdere e getto di cappa in cls armato;
- Montaggio di struttura in elevazione in c.a. prefabbricato costituito da pilastri, travi principali, tegolo-solaio;
- Montaggio di pareti perimetrali costituite da pannelli prefabbricati disposti con andamento verticale;
- Realizzazione di marciapiede esterno in c.a.;
- Realizzazione di tettoia metallica di collegamento al fabbricato esistente.

E' fatto obbligo dell'osservanza delle seguenti normative :

- D.M. 17.01.2018 : Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni.
- Norme di comprovata validità:
- Eurocodice n.2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo;
- Norma UNI EN 206-1 ottobre 2001. "Calcestruzzo, specificazione, prestazione, produzione e conformità";
- Norma UNI 9858 maggio 1991 "Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità
- Norma UNI EN 1260:2008: "aggregati per calcestruzzo";
- Norma UNI EN ISO 15630-1:2004. "Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso"
- Eurocodice n.3 – Progettazione delle strutture di acciaio;
- Norme UNI EN 10025-1:2005. "Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali".
- Norme per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche dell'acciaio da carpenteria: UNI EN ISO 377:1999, UNI 552:1986, EN 10022-1:200, UNI EN 10045-1:1992;
- Norma UNI EN ISO 898-1:2001: "Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento in acciaio";
- Norma UNI EN 4016:2002. "Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato-Categoria C";
- Norma UNI 5592:1968. "Dadi esagonali normali. Filettatura metrica ISO a passo grosso e a passo fine. Categoria C";
- Norma UNI 5714:1975. "Rosette per bulloni ad alta resistenza per carpenteria";
- Norma UNI EN 1011:2005. "Saldatura – Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici";
- Norma UNI EN ISO 9692-1:2005. "Saldatura e procedimenti connessi-Raccomandazioni per la preparazione dei giunti-Parte 1: saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco con elettrodo fusibile sotto protezione di gas, saldatura a gas, saldatura TIG e saldatura mediante fascio degli acciai";
- Norma UNI EN ISO 5817:2004, "Saldatura-Giunti saldati per fusione di acciaio, nichel, titanio e loro leghe (esclusa la saldatura a fascio di energia)-Livelli di qualità delle imperfezioni";
- Norma UNI EN ISO 12062:2004. "Controllo non distruttivo delle saldature – Regole generali per i materiali metallici"
- UNI ENV 1995 1-1:1995: Eurocodice5 - Progettazione delle strutture in legno - Parte 1-1: Regole generali e regole per edifici.
- UNI EN 1380:2001: Strutture in legno - Metodi di prora - Giunti con chiodi
- UNI EN 336:2004: Strutture in legno - Dimensioni, scostamenti ammissibili
- UNI EN 338:2003: Strutture in legno - Classificazione resistenza

E' fatto obbligo altresì all'appaltatore in sede esecutiva la verifica preventiva della compatibilità dello stato di fatto con le opere previste in progetto, in relazione non alla tipologia o consistenza delle medesime, ma all'eventuale minimo adeguamento delle lunghezze degli elementi strutturali.

Art. 66 - OPERE IN CEMENTO ARMATO

I conglomerati cementizi, gli acciai, le parti in metallo dovranno essere conformi alla normativa vigente in materia e alle prescrizioni richiamate dal presente capitolato per tutte le opere in cemento armato, cemento armato precompresso e strutture metalliche.

Le prescrizioni di cui sopra verranno quindi applicate a solai, coperture, strutture verticali e orizzontali e a complessi di opere, omogenee o miste, che assolvono una funzione statica con l'impiego di qualunque tipo di materiale.

Tutte le fasi di lavoro sui conglomerati e strutture in genere saranno oggetto di particolare cura da parte dell'appaltatore nell'assoluto rispetto delle qualità e quantità previste.

Leganti

Nelle opere in oggetto dovranno essere impiegati esclusivamente i leganti idraulici definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia.

Tutte le forniture di cemento dovranno avere adeguate certificazioni attestanti qualità, provenienza e dovranno essere in perfetto stato di conservazione; si dovranno eseguire prove e controlli periodici ed i materiali andranno stoccati in luoghi idonei.

Tutte le caratteristiche dei materiali dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle eventuali prescrizioni aggiuntive fornite dal progetto o dal direttore dei lavori.

I cementi saranno del tipo:

- a) cementi normali e ad alta resistenza;
- b) cementi alluminosi;
- c) cementi per sbarramenti di ritenuta.

I cementi normali e ad alta resistenza avranno un inizio della presa dopo 45' dall'impasto, termine presa dopo 12 ore e resistenza a compressione e flessione variabili a seconda del tipo di cemento usato e delle quantità e rapporti di impasto.

I cementi alluminosi avranno un inizio presa dopo 30' dall'impasto, termine presa dopo 10 ore e resistenze analoghe ai cementi normali.

I cementi per sbarramenti di ritenuta avranno un inizio presa dopo 45' dall'impasto, termine presa dopo 12 ore e resistenze massime (dopo 90 giorni) di 34 N/mm². (350 Kg./cm²).

Inerti

Gli inerti potranno essere naturali o di frantumazione e saranno costituiti da elementi non friabili, non gelivi e privi di sostanze organiche, argillose o di gesso; saranno classificati in base alle dimensioni massime dell'elemento più grosso.

Tutte le caratteristiche, la provenienza e la granulometria saranno soggette alla preventiva approvazione del direttore dei lavori.

La curva granulometrica dovrà essere studiata in modo tale da ottenere la lavorabilità richiesta alle miscele, in relazione al tipo di impiego e la massima compattezza necessaria all'ottenimento delle resistenze indicate.

Sabbia

La sabbia da usare nelle malte e nei calcestruzzi non dovrà contenere sostanze organiche, dovrà essere di qualità silicea, quarzosa, granitica o calcarea, avere granulometria omogenea e proveniente da frantumazione di rocce con alta resistenza a compressione; la perdita di peso, alla prova di decantazione, non dovrà essere superiore al 2%. La sabbia utilizzata per conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'All. 1 del D.M. 3 giugno 1968 e dall'All. 1 p.to 1.2 del D.M. 9 gennaio 1996.

Acqua

Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose od organiche, priva di sali (in particolare cloruri e solfati) e non aggressiva con un pH compreso tra 6 e 8 ed una torbidezza non superiore al 2%, quella usata negli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose, in particolare solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%. È tassativamente vietato l'impiego di acqua di mare per calcestruzzi armati e per le strutture con materiali metallici soggetti a corrosione.

Casseforme

Le casseforme, di qualsiasi tipo, dovranno presentare deformazioni limitate (coerenti con le tolleranze richieste per i manufatti), avere rigidità tale da evitare forti ampiezze di vibrazione durante il costipamento evitando variazioni dimensionali delle superfici dei singoli casseri che dovranno, inoltre, essere accuratamente pulite dalla polvere o qualsiasi altro materiale estraneo, sia direttamente che mediante getti d'aria, acqua o vapore.

Per getti su superfici con inclinazione sull'orizzontale maggiore di 30°C deve essere previsto il controcassero (oppure una rete sufficiente a tenere in forma il calcestruzzo).

Nelle zone dei casseri in cui si prevede, dato il loro particolare posizionamento o conformazione, la formazione di bolle d'aria, si dovranno prevedere fori o dispositivi tali da permetterne la fuoriuscita.

Prima del getto verranno eseguiti, sulle casseforme predisposte, controlli della stabilità, delle dimensioni, della stesura del disarmante, della posa delle armature e degli inserti; controlli più accurati andranno eseguiti, sempre prima del getto, per la verifica dei puntelli (che non dovranno mai poggiare su terreno gelato), per l'esecuzione dei giunti, dei fissaggi e delle connessioni dei casseri.

Le casseforme saranno realizzate in legno, plastica, calcestruzzo e metallo.

Casseforme in legno (tavole)

Saranno costituite da tavole di spessore non inferiore a 25 mm., di larghezza standard esenti da nodi o tarlature ed avendo cura che la direzione delle fibre non si scosti dalla direzione longitudinale della tavola.

L'assemblaggio delle tavole verrà eseguito con giunti, tra l'una e l'altra, di 1/3mm. (per la dilatazione) dai quali non dovrà fuoriuscire l'impasto; si dovranno prevedere (per evitare la rottura degli spigoli) listelli a sezione triangolare disposti opportunamente all'interno dei casseri.

Il numero dei reimpieghi previsto è di 4 o 5.

Casseforme in legno (pannelli)

Verranno usati pannelli con spessore non inferiore ai 12 mm., con le fibre degli strati esterni disposte nella direzione portante, con adeguata resistenza agli urti e all'abrasione.

Il numero dei reimpieghi da prevedere è di 20 ca.

Stoccaggio (tavole o pannelli)

Il legname dovrà essere sistemato in cataste su appoggi con altezza dal terreno tale da consentire una sufficiente aereazione senza introdurre deformazioni dovute alle distanze degli appoggi.

Le cataste andranno collocate in luoghi al riparo dagli agenti atmosferici e protette con teli impermeabili; la pulizia del legname (estrazione chiodi, raschiamento dei residui di malta, etc.) dovrà avvenire immediatamente dopo il disarmo e, comunque, prima dell'accatastamento o del successivo impiego.

Casseforme in plastica

Verranno usate per ottenere superfici particolarmente lisce, non dovranno essere usate per getti all'aperto; dovrà essere posta estrema attenzione alla preparazione delle superfici interne dei casseri evitando eccessiva durezza e levigatura delle stesse (per impedire la formazione di ragnatele e simili dovute all'effetto della vibrazione dell'impasto).

Il materiale di sigillatura dei giunti dovrà essere compatibile con quello dei casseri; il numero dei reimpieghi da prevedere è 50/60.

Casseforme in calcestruzzo

Saranno conformi alla normativa vigente per il c.a. ed avranno resistenza non inferiore a 29 N/mm². (300 Kg./cm²), gli eventuali inserti metallici (escluse le piastre di saldatura) dovranno essere in acciaio inossidabile.

La movimentazione e lo stoccaggio di tali casseri dovranno essere eseguiti con cura particolare, lo stoccaggio dovrà avvenire al coperto, le operazioni di saldatura non dovranno danneggiare le superfici adiacenti, la vibrazione verrà effettuata solo con vibratorii esterni e le operazioni di raschiatura e pulizia delle casseforme dovranno essere ultimate prima della presa del calcestruzzo.

Il numero dei reimpieghi da prevedere per questi casseri è di 100 ca.

Casseforme metalliche

Nel caso di casseri realizzati con metalli leggeri (alluminio o magnesio) si dovranno impiegare delle leghe idonee ad evitare la corrosione

dovuta al calcestruzzo umido; particolare attenzione sarà posta alla possibile formazione di coppie galvaniche derivanti dal contatto con metalli differenti in presenza di calcestruzzo fresco.

Nel caso di casseri realizzati in lamiera d'acciaio piane o sagomate, dovranno essere usati opportuni irrigidimenti e diversi trattamenti della superficie interna (lamiera levigata, sabbiata o grezza di laminazione) con il seguente numero di reimpieghi:

— lamiera levigata 2

— lamiera sabbiata 10

— lamiera grezza di laminazione oltre i 10

Queste casseforme potranno essere costituite da pannelli assemblati o da impianti fissi specificamente per le opere da eseguire (tavoli ribaltabili, batterie, etc.), i criteri di scelta saranno legati al numero dei reimpieghi previsto, alla tenuta dei giunti, alle tolleranze, alle deformazioni, alla facilità di assemblaggio ed agli standards di sicurezza richiesti dalla normativa vigente.

Armatura

Oltre ad essere conformi alle norme vigenti (D.M. 9 gennaio 1996), le armature non dovranno essere ossidate o soggette a difetti e fenomeni di deterioramento di qualsiasi natura.

Acciai per cemento armato

Tali acciai dovranno essere esenti da difetti che possano pregiudicare l'aderenza con il conglomerato e risponderanno alla normativa vigente per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e le strutture metalliche.

Le stesse prescrizioni si applicano anche agli acciai in fili lisci o nervati, alle reti elettrosaldate ed ai trefoli per cemento armato precompresso.

Acciai per strutture metalliche

Dovranno essere conformi alla normativa citata al punto precedente ed avere le caratteristiche specifiche per gli acciai per strutture saldate, per getti e per bulloni e piastre di fissaggio.

Additivi

Tutti gli additivi da usare per calcestruzzi e malte (aeranti, acceleranti, fluidificanti, etc.) dovranno essere conformi alla normativa specifica ed alle prescrizioni eventualmente fissate.

Dovranno, inoltre, essere impiegati nelle quantità (inferiori al 2% del peso del legante), secondo le indicazioni delle case produttrici; potranno essere eseguite delle prove preliminari per la verifica dei vari tipi di materiali e delle relative caratteristiche.

Impasti

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

L'impiego di additivi dovrà essere effettuato sulla base di controlli sulla loro qualità, aggressività ed effettiva rispondenza ai requisiti richiesti.

Il quantitativo dovrà essere il minimo necessario, in relazione al corretto rapporto acqua-cemento e considerando anche le quantità d'acqua presenti negli inerti; la miscela ottenuta dovrà quindi rispondere alla necessaria lavorabilità ed alle caratteristiche di resistenza finali previste dalle prescrizioni.

L'impasto verrà effettuato con impianti di betonaggio idonei e tali da garantire l'effettivo controllo sul dosaggio dei vari materiali; l'impianto dovrà, inoltre, essere sottoposto a periodici controlli degli strumenti di misura che potranno anche essere verificati, su richiesta del direttore dei lavori, dai relativi uffici abilitati.

Campionature

Durante tutta la fase dei getti in calcestruzzo, normale o armato, previsti per l'opera, il direttore dei lavori farà prelevare, nel luogo di esecuzione, campioni provenienti dagli impasti usati nelle quantità e con le modalità previste dalla normativa vigente, disponendo le relative procedure per l'effettuazione delle prove da eseguire ed il laboratorio ufficiale a cui affidare tale incarico.

Art. 67 - ARMATURE PER CALCESTRUZZO

- 1) Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono essere del tipo B450C e rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. 17 gennaio 2018, punto 11.3.2, e relative circolari esplicative.
- 2) E fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Art. 68 - STRUTTURE IN ACCIAIO

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dal D.P.R. 380/2001 e s.m.i., dal D.M. 17 gennaio 2018, dalle circolari e relative norme vigenti.

I materiali e i prodotti devono rispondere ai requisiti indicati nel punto 11.3. del D.M. 17 gennaio 2018. L'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame e all'approvazione della Direzione dei Lavori:

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

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante zincatura e verniciatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata (per i quali può farsi utile riferimento alla norma UNI EN 10025-5) devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura.

Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati ma invece zincati a caldo.

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

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

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore 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.

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile

allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche, ma fabbricati nello stesso stabilimento e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

La mancata marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile. Qualora, sia presso gli utilizzatori, sia presso i commercianti, l'unità marchiata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marchiatura del prodotto è responsabilità sia degli utilizzatori sia dei commercianti documentare la provenienza mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale.

Nel primo caso i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori, quale risulta dai documenti di accompagnamento del materiale.

I produttori ed i successivi intermediari devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni. Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, l'Appaltatore deve, inoltre, assicurare la conservazione

della medesima documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico.

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

In tal caso il materiale non può essere utilizzato ed il Laboratorio incaricato è tenuto ad informare di ciò il Servizio Tecnico Centrale.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 17 gennaio 2018 ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame. L'Appaltatore 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.

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

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

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare quanto indicato nel punto 11.3.1.7 del D.M. 17 gennaio 2018, a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui al punto 11.3.1.7 del medesimo decreto, dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

I controlli in cantiere, demandati al Direttore dei Lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo quanto disposto al punto 11.3.3.5.3 del D.M. 17 gennaio 2018, effettuando un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore Tecnico del Centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove. Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le disposizioni di cui al punto 11.3.3.5.3 del D.M. 17 gennaio 2018.

Descrizione opere in progetto

Sono previste le seguenti opere in acciaio:

tettoia di collegamento della mensa/refettorio al fabbricato scolastico esistente.

Art. 69 - STRUTTURE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO E PRECOMPRESSO

Nella esecuzione di opere in cemento armato, l'impresa sarà tenuta alla scrupolosa osservanza delle prescrizioni contenute nelle vigenti Norme. Costruiti in casseri in legno o in metallo, si devono disporre le armature metalliche dei getti in cemento armato, con le dimensioni e nella posizione risultante dai disegni e in conformità alle ulteriori disposizioni che in corso di esecuzione saranno impartite dalla Direzione dei Lavori. La sagomatura e piegatura dei ferri dovrà avvenire a freddo, impiegando strumenti idonei e rispettando i raggi minimi di curvatura prescritti dalle Norme e quelli maggiori previsti dal progetto. La distanza tra la superficie metallica e la faccia esterna del conglomerato (copriferro) dovrà essere fissata in relazione alle dimensioni degli inerti e sarà di almeno due centimetri. I ferri dovranno essere legati agli incroci con filo di ferro e tenuti a posto mediante tasselli o sostegni provvisori. I ferri dovranno essere posti in opera senza verniciatura di sorta; quelli comunque sporchi e specialmente quelli unti dovranno essere accuratamente ripuliti. Nei giunti di interruzione delle sbarre metalliche si dovranno fare le sovrapposizioni e legature prescritte dalle vigenti normative di legge in materia e secondo le migliori regole d'arte. Nessun getto di conglomerato potrà dall'Impresa essere iniziato prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed approvato l'armatura di ferro predisposta, nonché la forma, i casseri, i puntelli, le centine, ecc. Il conglomerato si verserà nelle forme e si batterà poi con pestelli ai conveniente forma e peso, con l'ausilio pure di vibratori meccanici, a strati di piccolo spessore (10-15 cm) fino a che l'acqua affiori in superficie e curando che le armature conservino esattamente il loro posto. La vibrazione potrà essere prescritta anche nei casi in cui non sia espressamente prevista dal progetto statico, in particolare, essa dovrà essere senz'altro eseguita qualora i conglomerati siano confezionati con cemento ad alta resistenza, ovvero il rapporto acqua/cemento venga tenuto inferiore a 0,5. Per poter procedere alla vibrazione, il conglomerato dovrà essere confezionato con inerti a curva granulometrica accuratamente studiata, evitando un eccesso di malta, che favorirebbe la sedimentazione degli inerti in strati di

differente pezzatura, o un suo difetto, per cui essa tenderebbe ad occupare gli strati inferiori, lasciando vuoti quelli superiori. Particolare cura dovrà essere riservata al dosaggio dell'acqua, in modo da confezionare un conglomerato asciutto, con consistenza di terra umida debolmente plastica. La vibrazione dovrà sempre essere eseguita da personale esperto, impiegando, a seconda dei casi, vibratori esterni, da applicare alla superficie del getto o alle casseforme, ovvero interni. 24 La vibrazione superficiale sarà ammessa solo per le solette dei manufatti con spessore fino a 20 cm; quando si attui la vibrazione dei casseri, questi dovranno essere adeguatamente rinforzati e sarà opportuno fissare rigidamente ai medesimi gli apparecchi. La vibrazione interna verrà eseguita con apparecchi ad ago ovvero a lama; quelli del secondo tipo saranno da preferire in presenza di una fitta armatura. La frequenza di vibrazione dovrà essere dell'ordine dei 10.000 cicli/minuto. La ripresa del getto di conglomerato dovrà essere evitata per quanto possibile in caso contrario si dovrà nettare con acqua la vecchia superficie e spalmarla poi con boiaccia di cemento puro. Nel caso eccezionale in cui si debba proseguire la gettata sopra conglomerato già indurito, la vecchia superficie dovrà essere scalpellata, ripulita e fortemente spalmata di boiaccia come sopra. Di mano in mano che una parte del getto viene ultimata, affinché la presa possa avvenire in modo uniforme in tutta la massa e qualora la stagione sia asciutta, si dovrà versare acqua frequentemente sulla superficie e sui fianchi del getto, predisponendo altresì coperture e ripari per preservare l'opera dalle variazioni troppo elevate di temperatura durante la presa e l'indurimento. I calcoli ed i particolari costruttivi delle strutture in cemento armato, competono all'Impresa la quale vi provvederà a proprie spese e responsabilità presentando calcoli e disegni alla Direzione dei lavori la quale comunicherà all'Impresa le proprie determinazioni prescrivendo le modifiche che ritenesse necessarie, senza che per questo vengano menomate le responsabilità dell'Impresa a termini di legge. Di tutti questi oneri si è tenuto conto sulla determinazione del prezzo. Qualunque sia l'importanza delle opere in cemento armato eseguite da chiunque esse siano state progettate, spetta sempre all'Impresa la completa responsabilità inerente e conseguente.

Art. 70 - STRUTTURE PREFABBRICATE

La realizzazione della struttura prefabbricata (Struttura in elevazione), sarà comprensiva delle seguenti fasi:

- scavi di ogni tipo e di qualsiasi sezione sia di sbancamento che a sezione obbligatoria;
- realizzazione di travi di fondazioni in opera;
- posa di pilastri in c.a.v. delle dimensioni posati con fissaggio tipo "Armatubo";
- travi in c.a.p. posate sui pilastri prefabbricati;
- soletta di copertura con sistema costruttivo di tegolo-solaio;
- canale in c.a.p. di idonea sezione ;
- pareti esterne realizzate con pannelli prefabbricati orientati verticalmente.

Art. 71 - PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTITUITE

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

Marmo (termine commerciale)

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione. prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcarei metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le breccie calcaree lucidabili;
- gli alabastrici calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti;

Granito (termine commerciale).

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione. prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi).

A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanerocristalline, 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

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare. da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Pietra (termine commerciale)

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariatissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte (varie rocce sedimentarie quali calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc. .. varie rocce piroclastiche quali peperini, tufi, ecc.);
- rocce dure e/o compatte (le pietre a spacco naturale quali quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc. .. e talune vulcaniti quali basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

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 norma UNI 8458.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
- b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
 - massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724-2;

- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724 - parte 2a'
 - resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724-3; resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724-5;
 - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939 n. 2234;
- d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

Art. 72 - PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE

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

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sulla esecuzione delle pavimentazioni. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

I prodotti di legno per pavimentazione: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto; sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

b1) qualità I:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto;
- imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10 % degli elementi;

b2) qualità II:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20 % degli elementi del lotto;
- imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
- piccole fenditure;
- alborno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

b3) qualità III:

- esenti da difetti che possano compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica);
- alborno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

c) avere contenuto di umidità tra il 10 e il 15 %;

b) tolleranze sulle dimensioni e finitura:

d1) listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;

d2) tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5 % sulla larghezza e lunghezza;

d3) mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5 % sulla larghezza e lunghezza;

d4) le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;

e) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura; per i metodi di misura valgono le prescrizioni delle norme vigenti:

f) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e).

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, grès, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme UNI EN 87, UNI EN 98 e UNI EN 99.

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

	Assorbimento d'acqua			
Formatura	Gruppo I	Gruppo IIA	Gruppo IIB	Gruppo III
	E < 3%	3% < E < 6%	6% < E < 10%	E > 10%
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate (A)	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

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

Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal R.D. 16 novembre 1939 n° 2234, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti:

resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 MPa minimo; coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

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

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei lavori.

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

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto e in mancanza e/o a complemento, devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista;
 b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n.4 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2.
 Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;
 c) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
 - piastrelle: lunghezza e larghezza + 0,3 %, spessore + 0,2 mm;
 - rotoli: lunghezza + 1 %, larghezza + 0,3 %, spessore + 0,2 mm;
 - piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato in millimetri) e 0,0012;
 - rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;
 d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A;
 e) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³;
 f) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3 % per le piastrelle e dello 0,4 % per i rotoli;
 g) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984 allegato A3.1);
 h) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n.2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
 i) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento n.3 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento n.2.
 l) il controllo delle caratteristiche di cui ai comma da a) ad i) si intende effettuato secondo i criteri indicati in 13.1 utilizzando la norma UNI 8272 (varie parti);
 m) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
 Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le informazioni di cui ai commi da a) ad i).

I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI 5573.

I metodi di accettazione sono quelli del punto 42.01 più sopra citato.
 I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
 Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti realizzati saranno del tipo:

- mediante impregnazione semplice (II);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F I) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
- con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto. I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei lavori.

I metodi di accettazione sono quelli contenuti nel punto 13.1 facendo riferimento alla norma UNI 8298 (varie parti) e suo FA 212-86.

Caratteristiche	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	I1	I2	FI	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all' abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento term. in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+

+ significativa

- non significativa

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

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

66.07. 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. 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 R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 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 42.01 avendo il R.D. sopracitato quale riferimento. 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 superino le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
- b) le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15\%$ per il singolo massello e $\pm 10\%$ sulle medie;
- c) la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15 % per il singolo massello e non più del 10 % per le medie;
- d) il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- e) il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per un singolo elemento e $\pm 3\%$ per la media;
- f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 MPa per il singolo elemento e maggiore di 60 MPa per la media.

I criteri di accettazione sono quelli riportati nel punto 42.01.

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

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

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

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

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

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto pre-scritto 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); le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm; 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.

I prodotti tessili per pavimenti (moquettes).

Si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive e cioè:

- rivestimenti tessili a velluto (nei loro sottocasi velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivello, velluto plurilivello, ecc.);
- rivestimenti tessili piatti (tessuto, non tessuto).

In caso di dubbio e contestazione si farà riferimento alla classificazione e terminologia della norma UNI 801341. I prodotti devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza o completamento a quanto segue:

- massa areica totale e dello strato di utilizzazione;
- spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione;
- perdita di spessore dopo applicazione (per breve e lunga durata) di carico statico moderato; perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico.

In relazione all'ambiente di destinazione saranno richieste le seguenti caratteristiche di comportamento:

- tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;
- numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;
- forza di strappo dei fiocchetti;
- comportamento al fuoco;

I criteri di accettazione sono quelli precisati nel punto 42.01; i valori saranno quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei lavori. Le modalità di prova da seguire in caso di contestazione sono quelle indicate nella norma UNI 8014 (varie parti).

I prodotti saranno forniti protetti da appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, da agenti atmosferici ed altri agenti degradanti nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo indicherà il nome del produttore, le caratteristiche elencate in b) e le istruzioni per la posa.

Le mattonelle di asfalto.

Dovranno rispondere alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto: 4 N/m minimo; resistenza alla flessione: 3 MPa minimo; coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 km di percorso.

Dovranno inoltre rispondere alle seguenti norme sui bitumi:

- UNI EN 58; UNI 3682; UNI 4157;
- UNI 4163 (sperimentale); UNI 4382 (sperimentale) e suo FA 238-87

Per i criteri di accettazione si fa riferimento al punto 42.01; in caso di contestazione si fa riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.

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

Art. 73 - PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE

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

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
 - prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.
- a) Le membrane si designano descrittivamente in base:
- 1) al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vini acetato, ecc.);
 - 2) al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
 - 2) al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
 - 4) al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).
- b) I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:
- 1) mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
 - 2) asfalti colati;
 - 3) malte asfaltiche;
 - 4) prodotti termoplastici;
 - 5) soluzioni in solvente di bitume;
 - 6) emulsioni acquose di bitume;
 - 7) prodotti a base di polimeri organici.
- c) I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.

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

67.02. Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni. Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178.

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

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

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380-1.-2, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori. Le membrane rispondenti alle varie parti della norma UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

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

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

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168-1-2, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

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

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

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168-1-2, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 (varie parti) per le caratteristiche precisate sono valide anche per questo impiego.

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

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

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

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

Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:

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

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

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma

a) ed utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b), devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c).

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

a) I tipi di membrane considerate sono:

- Membrane in materiale elastomerico senza armatura:

Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata).

- Membrane in materiale elastomerico dotate di armatura. Membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura.

Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate).

- Membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura.
- Membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non polipropilene).
- Membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfonato) dotate di armatura.

- Membrane polimeriche accoppiate.

Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.

In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana. le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

b) Classi di utilizzo:

Classe A membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio. bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).

Classe B membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio. canali, acquedotti, ecc.).

Classe C membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).

Classe D membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti c/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi, In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898- 1:7.

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a

realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura pialla) e secondo il materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti.

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 43.01 comma c).

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

Le malte asfalti che per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660 FA 227-87.

Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654 FA 191-87.

Il mastice di rocce asfalti che per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233-87.

I mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234-87.

I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanic, epossipoliuretanic, epossicatrane, polimetencatrane, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche seguenti ed

i valori devono soddisfare i limiti riportati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei lavori.

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 15.1 comma c) e comunque conformi alle norme UNI 9527 e suo FA I -92 ed UNI 9528 e suo FA 1-92.

a) Caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione) si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori

b) Caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi di quanto realizzato in sito conformemente alle norme UNI 9529, UNI 9530, UNI 9531, UNI 9532, UNI 9533 e relativi fogli di aggiornamento, si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori

Art. 74 - PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)

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 EN 572-1+7. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. Le modalità di posa sono trattate articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

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

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

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

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

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

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

I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

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

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

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

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

I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie. Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti. Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:

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

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

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

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

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

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

Possono essere del tipo ricotta (normale) o temprato armati o non armati. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

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

Art. 75 - 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 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.

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.) COLi 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 termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione. Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e UNI 9611 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad lino attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso. Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, 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 quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

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);
- Nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

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

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

Deve inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliesteri, polipropilene, poliammide ecc.).

Per i nontessuti deve essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico; il peso unitario.

Art. 76 - INFISSI

Si intendono per infissi gli elementi 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, inoltre, in relazione alla loro funzione, 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 -1:5. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e le 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 a/l'aria, a/l'acqua e la resistenza al vento.

Quanto richiesto deve 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, il vetro, gli 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 del 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 (vedere 19.3).

I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) 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 lo 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.) e 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.

c) Finestre

- isolamento acustico (secondo la norma UNI 8204);
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI 7979, UNI EN 86,70 e 77);
- resistenza meccanica (secondo le norme UNI 9158 ed UNI EN 107);

2) Porte interne

- tolleranze dimensionali e spessore (misurate secondo le norme UNI EN 25);
- planarità (misurata secondo la norma UNI EN 24);
- resistenza all'urto corpo molle (misurata secondo la norma UNI 8200);
- resistenza al fuoco (misurata secondo la norma UNI 9723-00-A I come modificata dalla UNI 9723: 1990-A I);
- resistenza al calore per irraggiamento (misurata secondo la norma UNI 8328);

3) Porte esterne

- tolleranze dimensionali e spessore (misurate secondo le norme UNI EN 25);
- planarità (misurata secondo la norma UNI EN 24);
- tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI 7979, UNI EN 86,70 e 77);

- resistenza all'antintrusione (secondo la norma UNI 9569);

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

Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbalzi, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenere nel tempo il suo funzionamento.

a) Il Direttore dei lavori deve procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e, dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo,

principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.

b) Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici

(corrosioni, cicli con lampade solari; camere climatiche, ecc.). L'attestazione deve essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Art. 77 - 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 in 19.2, 19.3 e 19.4 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 relativo ai prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo relativo ai 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 al fuoco, di 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.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc., le caratteristiche di resistenza alla 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.

d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.

f) 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 norma UNI 8981, (varie parti).

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio.

Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono per quanto applicabili o in via orientativa le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

Prodotti flessibili.

a) Le carte da parati devono rispettare 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 rispondere 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 norme UNI EN 233 e UNI EN 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 costituita da un legante (calce cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

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

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento 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 dei lavori.

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

Si distinguono in:

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

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

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata; avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- esistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

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

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

Art. 78 - 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 ed alle tavole progettuali.

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 EN 822, UNI EN 823, UNI EN 824, UNI EN 825 ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica.

I materiali isolanti si classificano come segue:

A) Materiali fabbricati in stabilimento: (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.).

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.

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.
- composizione chimica inorganica: composti "fibre minerali-perlite", calcestruzzi leggeri; - composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.
- 5) Materiali multistrato (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 ad A4)
- 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 ureaformaldeide;
 - composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.
- 2) Materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta.
- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.
- 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.
- 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.

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

- a) 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;
- b) 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;
- c) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nelle norme 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;
- d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 311/2006 e s.m.i.) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357 e suoi FA 83-79 e 3-89)
- e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:
- reazione o comportamento al fuoco;
 - limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
 - compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

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

Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere a caratteristiche di idoneità all'impiego, 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; i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Art. 79 - 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 queste parti di edificio.

Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica ed indicati nelle norme UNI 7959, UNI 820 I, UNI 8326, UNI 8327, UNI 8369/2 e 5 UNI 8979 ed UNI 9269 (provvisoria).

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

- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI 8942 parte 2a.
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori;
- c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettati in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche

meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

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

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

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoisometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

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

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 ed in mancanza alle prescrizioni indicate al punto precedente.

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

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

Art. 80 - PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO

Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza ridurre l'energia sonora riflessa.

Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico (a), definito dall'espressione:

$$a = W_a / W_i$$

dove:

- W_i è l'energia sonora incidente;
- W_a è l'energia sonora assorbita.

Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore.

I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

a) Materiali fibrosi:

- 1) Minerali (fibra di amianto, fibra di vetro, fibra di roccia);
- 2) Vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).

b) Materiali cellulari.

1) Minerali:

- calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
- laterizi alveolari;
- prodotti a base di tufo.

2) Sintetici:

- poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
- polipropilene a celle aperte.

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

- 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 nelle norme UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica;
- coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN 20354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- resistività al flusso d'aria (misurata secondo ISO/DIS 9053);
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La direzione dei lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere alle caratteristiche di idoneità all'impiego. In relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.). Se non vengono prescritti i valori valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Art. 81 - PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa.

Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:

$$R = 10 \log W_i / W_t$$

dove:

- W_i è l'energia sonora incidente;
- W_t è l'energia sonora trasmessa.

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia posseggono proprietà fonoisolanti. Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.

Quando sono realizzati sistemi edilizi composti (pareti, coperture, ecc.) formati da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza di intercapedine d'aria.

Per tutti i materiali fonoisolanti 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 accettati dalla direzione tecnica.

- Potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalle norme UNI 8270-6 e UNI 82708, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La direzione dei lavori deve inoltre attivare i controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Art. 82 - EMULSIONI BITUMINOSE E BITUMI

Le emulsioni bituminose e bitumi - debbono soddisfare le "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi e delle emulsioni bituminose per usi stradali" del C.N.R. ultima edizione.

Art. 83 - OPERE IN FERRO

Per ciascuna delle principali forniture l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese allo sviluppo dei particolari costruttivi e, se richiesto, all'esecuzione di un campione da sottoporre alla Direzione Lavori per le eventuali modifiche e per l'approvazione.

La lavorazione dovrà essere eseguita a regola d'arte, con particolare riguardo alle saldature, giunzioni e forgiate. I manufatti in ferro che non dovranno essere zincati, dovranno essere forniti già verniciati con una mano di minio.

A posa ultimata, i serramenti ed i relativi congegni di manovra dovranno essere controllati e registrati onde assicurarne il regolare funzionamento.

La zincatura delle opere in ferro dovrà essere eseguita ad immersione e la quantità di materiale apportato non dovrà essere inferiore a 0,500 Kg per metro quadrato di superficie zincata.

Art. 84 - VERNICIATURE

Modalità di esecuzione dei lavori.

I lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte con idonei materiali e con maestranze esperte. In particolare tutte le superfici da proteggere mediante verniciatura dovranno essere preventivamente sottoposte ad un trattamento idoneo a rimuovere completamente da tutte le zone, ivi comprese quelle di difficile accessibilità, ossido, scorie residue dai cordoni di saldatura, incrostazioni e depositi di natura varia.

I lavori che la Direzione Lavori giudicherà non eseguiti a regola d'arte dovranno essere rifatti o ripristinati a cura e spese dell'

Appaltatore.

Materiali

Tutti i prodotti di consumo, quali vernici, diluenti, solventi, etc. potranno essere adoperati soltanto se contenuti in confezioni sigillate, direttamente provenienti dalla fabbrica della Società produttrice delle vernici. Le vernici, sia che siano fornite già mescolate, o che siano fornite con gli ingredienti in recipienti separati. Prima dell'uso, dovranno essere convenientemente mescolate o miscelate in modo da renderle omogenee e di consistenza uniforme. Durante l'applicazione dovranno essere frequentemente agitate. Nessun diluente dovrà essere aggiunto alle vernici, salvo vi siano prescrizioni esplicite in contrario nelle note tecniche fornite dal Colorificio.

In tal caso la diluizione dovrà essere fatta esclusivamente col tipo di diluente consigliato dal fornitore di vernici e nella quantità raccomandata. L'aggiunta di diluente dovrà avvenire durante il processo di miscelatura ad omogeneizzazione delle vernici. Salvo non sia specificatamente richiesto, alle vernici non dovranno essere aggiunti dei componenti essiccanti oltre quelli già aggiunti dal Fornitore.

Applicazione del ciclo di verniciatura

Il lavoro di verniciatura dovrà essere eseguito accuratamente impiegando mano d'opera idonea.

Si dovranno particolarmente evitare colamenti, gocciolamenti, ondulazioni ed altri difetti di applicazione. I supporti da verniciare dovranno essere perfettamente asciutti e la temperatura ambiente non dovrà essere inferiore a 5 °C.

Non si dovrà procedere alla verniciatura in presenza di pioggia, nebbia, rugiada, vento e su superfici umide. Per cicli di verniciatura a più riprese di vernice si dovrà lasciar trascorrere tra l'applicazione di una ripresa e l'altra il tempo necessario per il sufficiente indurimento della pellicola sottostante affinché la stessa sia idonea a ricevere la successiva ripresa.

I colori di ogni ripresa dovranno essere tra loro differenti onde permettere un primo controllo.

Il film protettivo dovrà risultare perfettamente ancorato al supporto verniciato.

I ritocchi che si rendessero necessari saranno eseguiti con le stesse modalità dei relativi cicli di base. Tutte le superfici ferrose per le quali risulterà impossibile eseguire la sabbiatura, previa autorizzazione della D.L. verranno spazzolate secondo il grado St. 3 Svensk Sto 05.59.00.1967.

Zincatura a caldo

La zincatura a caldo, ove previsto nelle specifiche tecniche, sarà realizzata in accordo alla normativa UNI – 5744-66.

Il ciclo di processo di zincatura sarà:

- sgrassaggio delle superfici;
- lavaggio delle superfici;
- decappaggio delle superfici;
- zincatura con ricoprimento minimo di 450 gr/m².

calcolo dell'impianto, i valori della temperatura dell'aria alle bocchette, dell'aria ambiente e della sua umidità, dovranno variare in relazione alla variazione di potenza risultante.

L'esecuzione degli impianti dovrà essere conforme ai disegni di progetto allegati.

Art. DA 85 A P7 - IMPIANTO IDRAULICO IDROSANITARIO E SCARICO

1.1 RIFERIMENTO A LEGGI NORME E REGOLAMENTI

Tutti i lavori dovranno essere dati completi in ogni loro parte, eseguiti in conformità a tutte le norme vigenti, anche se non espressamente menzionati nei successivi articoli.

Gli impianti dovranno essere progettati e realizzati nel rispetto di tutte le normative vigenti in materia.

La Ditta dovrà osservare le vigenti leggi per la prevenzione degli infortuni ed assicurare i propri operai in tutte le forme prescritte da leggi e regolamenti in vigore o che saranno emanati nel corso dei lavori, declinando al Committente ogni responsabilità al riguardo.

La Ditta dovrà svolgere o integrare le pratiche per ottenere le eventuali necessarie autorizzazioni municipali e governative, permessi e quant'altro occorrente (I.N.A.I.L., V.V.F., A.S.L., ecc.), perché sia concesso il libero esercizio degli impianti da essa installati, con l'onere delle relative tasse, bolli e spese varie, nonché quello di eventuali multe per omissioni o ritardi.

Gli impianti devono essere realizzati in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamenti e raccomandazioni emanate dagli Enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

In particolare deve essere rispettato quanto elencato alle voci seguenti, compreso successivi regolamenti di esecuzione ed aggiornamenti anche se non specificati.

Tutti i lavori dovranno essere dati completi in ogni loro parte, eseguiti in conformità a tutte le norme vigenti, anche se non espressamente menzionati nei successivi articoli.

Gli impianti dovranno essere progettati e realizzati nel rispetto di tutte le normative vigenti in materia impiantistica e acustica, tra cui a titolo non esaustivo si riporta il seguente elenco:

1.2 RIFERIMENTO A LEGGI NORME E REGOLAMENTI

Tutti i lavori dovranno essere dati completi in ogni loro parte, eseguiti in conformità a tutte le norme vigenti, anche se non espressamente menzionati nei successivi articoli.

Gli impianti dovranno essere progettati e realizzati nel rispetto di tutte le normative vigenti in materia tra cui:

legge 5 marzo 1990 n° 46, "Norme per la sicurezza degli impianti"

Decreto 22 Gennaio 2008, n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

Norme UNI-CIG in materia di impianti di distribuzione gas combustibile.

D.Lgs 29 dicembre 2006 n. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico in edilizia".

Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 115 "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE".

Decreto legislativo 29 marzo 2010, n. 56 "Modifiche ed integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115, recante attuazione della direttiva

2006/32/CE, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazioni della direttiva 93/76/CEE".
D.P.R. 2 aprile 2009 n. 59 "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia".
D.M. 26 giugno 2009 "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici".
Legge 6 dicembre 1971, n. 1083 "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile".
DECRETO 8 novembre 2019 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi".
D. Lgs. n° 493 del 14 agosto 1996 - "Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro";
Legge n° 791 del 10 ottobre 1977 - "Attuazione della direttiva del consiglio delle comunità europee (n° 72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che dovrà possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione";

Normativa regionale

Legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "regolamenti attuativi Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia"
D.G.R. 4 Agosto 2009, n. 46-11968, "Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria - Stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell'edilizia ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere a) b) e q) della legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia".

Norme UNI

Norma UNI-CTI 5364:1976 - "Impianti di riscaldamento ad acqua. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo";
Norma UNI EN 12831-1:2018 - "Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo del carico termico di progetto - Parte 1: Carico termico per il riscaldamento degli ambienti, Modulo M3-3
Norma UNI EN 676:2005 - "Bruciatori automatici di combustibili gassosi ad aria soffiata"
Norma UNI 8065:2019 - "Trattamento delle acque sugli impianti ad uso civile";
Norma UNI 8199:2016 - "Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione";
Norma UNI 8364-1:2007 - "Impianti di riscaldamento - Parte 1 : Esercizio".
Norma UNI 8364-2:2007 - "Impianti di riscaldamento - Parte 1 : Conduzione".
Norma UNI 8364-3:2007 - "Impianti di riscaldamento - Parte 3 : Controllo e manutenzione".
Norme UNI EN 10255:2007 "Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura".
Norme UNI 9034:2004 - "Condotte di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale 0,5 MPa (5 bar) - Materiali e sistemi di giunzione";
Norma UNI 9182:2014 - "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione";
Norma UNI EN 13384-1:2015 - "Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 1: Camini asserviti ad un solo apparecchio";
Norma UNI EN 13384-2:2015 - "Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 2: Camini asserviti a più apparecchi da riscaldamento";
Norma UNI EN 13384-3:2015 - "Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 3: Metodi per l'elaborazione di diagrammi e tabelle per camini asserviti ad un solo apparecchio di riscaldamento";
Norma UNI 10339:1995 - "Impianti aereali a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta di offerta, l'ordine e la fornitura";
Norma UNI EN 12790:2008 - "Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali";
Norma UNI EN ISO 10077-1:2018 - "Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato";
Norma UNI EN ISO 10077-2:2018 - "Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai";
Norma UNI TS 11300-1:2014 - "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale";
Norma UNI TS 11300-2:2014 - "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria";
Norma UNI TS 11300-3:2014 - "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva";
Norma UNI EN 15316-1:2018 - "Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 1: Generalità"
Norma UNI EN 15316-2-1:2018 - "Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-1: Sistemi di emissione del calore negli ambienti"
Norma UNI EN 15316-2-3:2018 - "Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-3: Sistemi di distribuzione del calore negli ambienti"
Norma UNI EN 15316-3-1:2018 - "Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-1: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, caratterizzazione dei fabbisogni (fabbisogni di erogazione)"
Norma UNI EN 15316-3-2:2008 - "Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-2: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, distribuzione"
Norma UNI EN 15316-3-3:2018 - "Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-3: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, generazione"
Norma UNI EN 15316-4-1:2018 - "Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-1: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, sistemi a combustione (caldaie)"
Norma UNI EN 15316-4-2:2008 - "Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-2: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, pompe di calore"
Norma UNI EN 15316-4-3:2018 - "Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti

dell'impianto - Parte 4-3: Sistemi di generazione del calore, sistemi solari termici"
Norma UNI EN 15316-4-4:2018 – "Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-4: Sistemi di generazione del calore, sistemi di cogenerazione negli edifici"
Norma UNI EN 15316-4-5:2018 – "Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-5: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, prestazione e qualità delle reti di riscaldamento urbane e dei sistemi per ampie volumetrie"
Norma UNI EN 15316-4-6:2018 – "Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-6: Sistemi di generazione del calore, sistemi fotovoltaici"
Norma UNI EN 15316-4-7:2018 – "Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-7: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, sistemi di combustione a biomassa".
Norma UNI 10349:2016 – "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici";
Norma UNI 10351:2015 – "Materiali da costruzione - Valori della conduttività termica e permeabilità al vapore";
Norma UNI 10355:1994 – "Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo";
Norma UNI EN 476:2011– "Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità";
Norma UNI EN 752:2017– "Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici";
Norma UNI EN 16932-1-2-3:2018 – "Sistemi di scarico a depressione all'esterno degli edifici";
Norma UNI EN 1610:2015 – "Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura";
Norma UNI EN 1443:2019 – "Camini – requisiti generali";
Norma UNI EN 12056-1:2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni";
Norma UNI EN 12056-2:2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo";
Norma UNI EN 12056-3:2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Sistemi di evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo";
Norma UNI EN 12056-4:2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo";
Norma UNI EN 12056-5:2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso";
DPCM 01/03/1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
D.M. 21/12/1990 n° 443 - "Regolamento recante disposizioni concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili";
Saranno osservate tutte le Norme, Leggi, Decreti e Regolamenti vigenti o emanati in corso d'opera, in tema di assicurazioni sociali e di lavori pubblici che abbiano comunque applicabilità con lavori di cui trattasi.

1.3 NORME EN-CEI

Disposizioni legislative

Legge n.186 del 01 marzo 1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici"
Legge n.791 del 18 ottobre 1977 "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (72/23/CEE) relative alle garanzie di sicurezza che devono possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione"
DM 10.4.1984: "Eliminazione dei radiodisturbi";
Direttiva 93/68/CEE recepita con D.Lgs 626/96 e D.Lgs. 277/97 "Direttiva Bassa Tensione";
D.M. 22 Gennaio 2008, n° 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
DLgs. 9 Aprile 2008 n. 81 "Attuazione dell'art. 1 della legge 3/8/07 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"

Norme tecniche vigenti

Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo";
Norma CEI 11-18 "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni"; SERVIZI TECNICI GENERALI & C. S.A.S. 18
Norma CEI 17-113 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.)." Parte 1: Regole Generali".
Norma CEI 23-3 "Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari"
Norma CEI 23-18 "Interruttori differenziali per usi domestici e similari"
Norma CEI 23-51 "Quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare"
Norma CEI 34-22 "Apparecchi per illuminazione di emergenza"
Norma CEI 20-19 "Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V"
Norma CEI 20-20 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V"
Norma CEI 20-22 "Prove d'incendio sui cavi elettrici;
Norma CEI 20-13 "Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1kV a 30kV"
Norma CEI 20-14 "Cavi isolati con polivinilcloruro di qualità R2 con grado di isolamento superiore a 3"
Norma CEI 20-36 "Prove di resistenza al fuoco dei cavi"
Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua" – Part. 1 - 7"
Norma CEI UNEL 35024-70 "Portata delle condutture"
In caso di emissione di nuove normative che possono influire sull'opera progettata, durante l'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore è tenuto a comunicarlo immediatamente al Committente, dal quale potrà ricevere, dopo valutazione caso per caso, l'autorizzazione ad applicarle.

Tutti gli impianti, termici ed elettrici, dovranno quindi essere corredati di tutte le apparecchiature di misura, controllo e sicurezza necessarie per ottenere il regolare nulla-osta da parte di tutti gli organi preposti al controllo degli impianti stessi.

A responsabilità della rispondenza degli impianti termici alle suddette leggi e norme, spetta alla Ditta appaltatrice, che a questo scopo, dovrà provvedere, ove occorrà, anche ad integrare le quantità e variare il tipo dei materiali richiesti in capitolato, previa approvazione della Direzione Lavori. La funzione di controllo della Direzione Lavori non libera la Ditta dalla responsabilità succitata.

PRESCRIZIONI ACUSTICHE

I livelli di rumore, prodotti dai vari componenti degli impianti tecnologici, devono risultare tali da non creare disturbo a chi opera all'interno o all'esterno degli ambienti in cui gli impianti stessi sono installati.

Per la valutazione del livello di rumore prodotto negli ambienti dagli impianti, ritenuto ammissibile, si farà riferimento alla norma UNI 8199.

Tali valori potranno essere elevati in sede di collaudo solo nel caso d'accertata maggiore rumorosità presente negli ambienti in assenza di funzionamento degli impianti, realizzati dalla Ditta appaltatrice.

Per quanto riguarda la valutazione del disturbo causato da impianti posti all'esterno del fabbricato, sia nei riguardi d'insediamenti limitrofi esterni che nei riguardi degli ambienti interni, saranno garantite le condizioni per il rispetto della Legge n. 447 del 26/10/95, del D.P.C.M. 14/11/97 e del D.P.C.M. 5/12/97.

La Ditta appaltatrice dovrà provvedere a mettere in atto tutti gli accorgimenti necessari a contenere i livelli di rumore, entro i limiti, prescritti eventualmente provvedendo anche a far eseguire rilievi di rumorosità interna ed esterna in assenza di funzionamento degli impianti realizzati, se ritenuto necessario dai suoi tecnici.

Tali misure non esonerano l'Impresa stessa dalle responsabilità collegate al rispetto di quanto sopra prescritto.

E' comunque obbligo dell'Impresa far rientrare i valori di rumorosità indotta dagli impianti entro i limiti suesposti, e ciò senza alcun onere aggiuntivo per la Committente, anche se per ottenere i risultati richiesti fossero necessari interventi di correzione acustica per gli impianti (sostituzione ventilatori o altri componenti, inserimento d'attenuatori acustici, ecc.). In sede di collaudo i livelli di rumore in dB(A) saranno misurati secondo la metodologia stabilita dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo.

1.4 BUONE REGOLE DELL'ARTE

Gli impianti saranno eseguiti secondo il progetto esecutivo degli impianti e con le eventuali varianti che dovessero essere successivamente concordate; la Ditta Appaltatrice risponderà dell'esecuzione a norma, come previsto dal Decreto n. 37 del 22.01.2008, dell'impianto stesso e della conformità alle prescrizioni del presente capitolato, nonché dell'adozione di tutti gli accorgimenti di buona tecnica (qui intesa come regola d'arte), quali ad esempio, la corretta pendenza delle tubazioni, la formazione di giunti di dilatazione, l'applicazione di sfiati per l'aria, l'installazione di organi di intercettazione e regolazione sulle unità terminali di scambio, l'utilizzo di capicorda, la marcatura delle linee, il corretto cablaggio dei quadri elettrici, l'altezza di installazione delle prese e dei comandi, l'accessibilità degli apparecchi per la manutenzione, ecc.

1.5 CORRISPONDENZA TRA ESECUZIONE E PROGETTO

Nella realizzazione degli impianti, la Ditta appaltatrice dovrà seguire il più possibile il progetto con le eventuali varianti approvate in sede d'aggiudicazione e in corso d'opera: la Ditta appaltatrice quindi, di propria iniziativa, non apporterà nessuna modifica al progetto. Sono ovviamente escluse quelle varianti dettate da inconfutabili esigenze di cantiere e/o tecniche, esigenze non prevedibili in sede di progetto; anche per queste modifiche dovrà, in ogni caso, essere richiesta l'approvazione scritta della D.L. Qualora la Ditta appaltatrice avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione sarà in facoltà della D.L. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e ciò a completa cura e spese della stessa.

1.6 PASSAGGI E RIPRISTINI

L'impresa Esecutrice dovrà:

- Indicare, in tempo utile, i passaggi e le servitù che saranno necessarie alla esecuzione delle opere impiantistiche, nonché i carichi e gli sforzi dinamici apportati dai materiali sulla strutturale del fabbricato;
- Provvedere a suo carico, di fare eseguire dall'Impresa incaricata delle opere edili, i passaggi e le opere necessarie al fine di consentire la posa delle tubazioni e delle apparecchiature nei tempi previsti;
- Ripristinare, in collaborazione con l'impresa edile, le pareti, i passaggi ed i fori;
- Eliminare, a suo carico, tutti i materiali di risulta e lasciare le opere in perfetto stato di pulizia e completezza.

VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

1.6.1 Impianti termomeccanici

Durante lo svolgimento dei lavori, la Ditta installatrice sarà tenuta ad effettuare tutte le verifiche e prove preliminari necessarie. Con il termine "verifiche e prove preliminari" s'indicano tutte quelle operazioni atte ad assicurare il perfetto funzionamento dell'impianto, comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento dei circuiti dell'acqua, delle distribuzioni dell'aria con relativa taratura, la taratura e messa a punto dell'impianto di regolazione automatica, le prove di funzionamento di tutte le apparecchiature nelle condizioni previste, ecc.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice procurare le apparecchiature ed i dispositivi di prova da utilizzarsi per prove e verifiche, corredati, se necessario, dei certificati di taratura redatti da un Istituto legalmente riconosciuto attestanti la classe di precisione dello strumento.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con l'Impresa e verbalizzate. I risultati delle prove saranno inoltre riportati succintamente nel verbale di collaudo provvisorio.

A titolo d'esempio, sono indicate alcune delle operazioni da eseguire senza con questo escludere l'obbligo della Ditta installatrice di effettuarne altre che si rendessero necessarie.

SOFFIATURA E LAVATURA DELLE TUBAZIONI

Le tubazioni saranno soffiate e lavate come descritto nei capitoli seguenti.

PROVA A FREDDO DELLE TUBAZIONI

Prima della chiusura delle tracce e del mascheramento delle condutture, si dovrà eseguire una prova idraulica a freddo.

Tale prova deve essere eseguita ad una pressione di 2.5 bar superiore a quella d'esercizio (e comunque non inferiore a 6 bar) mantenuta almeno per 12 ore. La prova si riterrà positiva quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

PROVA IN TEMPERATURA DELLE TUBAZIONI

Non appena sarà possibile si dovrà procedere ad una prova di circolazione dell'acqua calda e/o refrigerata, ad una temperatura dei generatori pari a quella di regime, per verificare le condizioni di temperatura ed eventualmente di portata nei vari circuiti e agli apparecchi utilizzatori, verificare che non ci siano deformazioni permanenti, che i giunti e le guide di scorrimento lavorino in modo ottimale e che i vasi d'espansione siano sufficienti ed efficienti.

VERIFICA MONTAGGIO APPARECCHIATURE

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, ecc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, ecc. con le condutture sia perfetta, e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, per quanto riguarda la portata degli sbocchi d'erogazione, ai dati di progetto.

1.7 PERIODO D'AVVIAMENTO E MESSA A PUNTO DEGLI IMPIANTI

A lavori ultimati avrà inizio un periodo di messa in esercizio e regolazione degli impianti, di durata non inferiore al 10% del tempo previsto per l'ultimazione dei lavori, durante il quale Ditta appaltatrice dovrà provvedere ad effettuare tutte le operazioni di messa a punto delle installazioni. Durante tali prove gli impianti saranno gestiti dal personale della Ditta appaltatrice che dovrà assicurare la necessaria manutenzione, la pulizia e la sostituzione dei materiali e prodotti di consumo. Nello stesso periodo, per richiesta della Committente, il personale della Ditta appaltatrice potrà essere affiancato da personale della Committente che dovrà essere istruito alla gestione degli impianti dall'Appaltatore.

Al termine del periodo sopra descritto, su notifica dell'Appaltatore, la Committente predisporrà, nei termini del programma generale, il collaudo provvisorio; esso potrà essere effettuato soltanto se gli impianti saranno ultimati e, a giudizio della D.L., in condizioni tali da consentire una completa valutazione delle installazioni.

E' a carico della Ditta appaltatrice la messa a punto di tutte le apparecchiature di regolazione automatica e d'eventuali software di gestione degli impianti, in modo da consegnarle perfettamente funzionanti e rispondenti alle funzioni cui esse sono destinate.

La messa a punto dovrà essere eseguita, prima del collaudo provvisorio da personale specializzato, inviato dalla casa costruttrice della strumentazione, rimanendo però la Impresa installatrice unica responsabile di fronte alla Committente.

Per le operazioni di taratura dovrà essere redatto un verbale: la mancanza di detto verbale comporterà, di fatto, il mancato svincolo della trattenuta di garanzia operata nel corso dei lavori.

In particolare, a fine lavori, la Ditta appaltatrice dovrà consegnare una raccolta con la descrizione dettagliata di tutte le apparecchiature di regolazione, gli schemi funzionali, le istruzioni per la messa a punto e la ritaratura.

Gli oneri per la messa a punto e taratura dell'impianto di regolazione e per la predisposizione degli schemi e istruzioni s'intendono compresi nei prezzi contrattuali e per questi, non potrà essere richiesto nessun maggior costo.

Si precisa che le indicazioni riguardanti la regolazione fornite dalla Committente possono anche non comprendere tutti i componenti necessari alla realizzazione della regolazione automatica, ma resta però inteso che la Ditta appaltatrice, nel rispetto della logica e funzionalità richiesta, deve comprendere nel prezzo della propria offerta e della propria fornitura tutti i componenti, anche se non esplicitamente indicati negli schemi e tavole di progetto, necessari per fornire completa e perfettamente funzionante la regolazione automatica.

Tutte le apparecchiature di regolazione s'intendono fornite in opera, e complete, dei collegamenti elettrici necessari al loro funzionamento.

1.8 PROVE TECNICHE DI FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Al termine dei lavori, come tale determinato dalla D.L., la Ditta appaltatrice richiederà che sia dato atto dell'avvenuta ultimazione delle opere appaltate e contestualmente alla redazione del certificato di ultimazione dei lavori; entro trenta giorni naturali da questa data il Direttore dei Lavori procederà alle prove tecniche di funzionamento delle opere compiute, verbalizzando in unico contesto ed in contraddittorio con la Ditta appaltatrice gli eventuali difetti di costruzione ed invitando la Ditta appaltatrice ad eliminarli entro un termine ritenuto adeguato, che sarà precisato nel verbale sopraddetto.

In sede di verifica delle prove tecniche di funzionamento, la Ditta appaltatrice dovrà presentare tutta la documentazione tecnica aggiornata al "come costruito", nonché le attestazioni delle avvenute denunce e/o collaudi da parte degli Enti aventi giurisdizione.

Il favorevole esito delle suddette prove funzionali costituirà soltanto la prova della generica buon'esecuzione o del generico funzionamento e non quella del raggiungimento delle garanzie prescritte dal contratto, né della perfetta esecuzione e/o del regolare ed ineccepibile funzionamento.

Dalla data del verbale delle prove tecniche di funzionamento l'opera si intende completamente eseguita, sempre che non sussistano, a giudizio della D.L., difetti tali da rendere l'opera "non pienamente utilizzabile", fermo restando l'obbligo della Ditta appaltatrice di procedere nel termine fissato all'eliminazione dei difetti o manchevolezze riportandosi, allora, la data di completamento a quella in cui si sarà verificata l'eliminazione stessa; si tenga altresì presente che la Ditta appaltatrice sarà pure tenuta a fornire tutte le apparecchiature di misurazione dei parametri (distanze, velocità, portate, temperature) richiesti dalla D.L..

In caso d'installazione di sistemi d'emergenza d'alimentazione elettrica, la Direzione lavori si riserva la facoltà di scegliere le prove da effettuare alla presenza di tecnici della Ditta appaltatrice e dell'azienda produttrice del macchinario.

1.9 COLLAUDO FINALE DEGLI IMPIANTI

Nei termini previsti dal regolamento, dovranno essere effettuate le operazioni di collaudo, che dovranno certificare la perfetta rispondenza delle opere e delle installazioni alle richieste contrattuali.

Se i risultati ottenuti non fossero accettabili, il Committente potrà rifiutare le opere o gli impianti, in parte o nella loro totalità.

La Ditta appaltatrice dovrà provvedere, a sue spese e nei termini prescritti dal Collaudatore, alle rimozioni e sostituzioni delle opere e dei materiali non accettati per ottenere i risultati richiesti.

Sino all'approvazione definitiva del collaudo (decorsi due anni dalla data di emissione del certificato di collaudo) da parte della Committente, la Ditta appaltatrice curerà la garanzia per le difformità e i vizi dell'opera anche nel caso in cui la loro conduzione sia affidata a personale incaricato dalla Committente, che dovrà in ogni caso informare la Ditta appaltatrice delle eventuali modifiche o sostituzioni realizzate.

La Committente si riserva il diritto di prendere in consegna anche parzialmente alcune parti delle opere o degli impianti, senza che la Ditta appaltatrice possa pretendere maggiori compensi.

L'approvazione definitiva del collaudo non esonera la Ditta appaltatrice dalle sue responsabilità sia di legge sia di garanzia.

1.10 COLLAUDO

Il collaudo degli impianti di riscaldamento invernale si dovrà effettuare durante la prima stagione invernale successiva all'ultimazione per lavori di riscaldamento e condizionamento invernale.

In fase di realizzazione degli impianti la ditta installatrice dovrà prevedere, lungo le reti di canalizzazione aria, delle opportune ispezioni per il rilevamento delle condizioni termoigrometriche e delle portate d'aria in modo da verificare il perfetto funzionamento dell'impianto e lungo le tubazioni dell'acqua di opportuni pozzetti di prova per le temperature e le pressioni.

Sarà inoltre cura della ditta installatrice la taratura ed il bilanciamento dei vari circuiti sia idraulici che aerulici.

In genere, per gli impianti di condizionamento il collaudo sarà effettuato durante un periodo di un anno a decorrere dalla ultimazione dei lavori per tutti i periodi stagionali nei quali è previsto che l'impianto debba funzionare e dovranno essere rispettate le seguenti procedure:

- a) quale valore della temperatura esterna nei riguardi dell'impianto di riscaldamento e di condizionamento invernale si deve assumere quello rilevato alle ore 6 (sei) del mattino del giorno e dei singoli giorni del collaudo a mezzo di termometro posto ad opportuna distanza a nord dell'edificio e schermato in modo da non ricevere riflessi dall'edificio stesso e dagli oggetti circostanti. Qualora nel giorno del collaudo si verifichi una temperatura esterna al di fuori di quelle indicate nei dati di progetto, il collaudo deve essere rinviato.
- c) quale temperatura dei locali si deve assumere quella rilevata nel centro degli stessi a m. 1,60 dal pavimento.
- d) quale temperatura nelle pompe di calore, s'intende la temperatura rilevata con termometro posto sulla tubo di uscita ed immediatamente dopo i dispositivi di cui sopra.
- e) le condizioni normali di regime dell'impianto di riscaldamento diretto s'intendono raggiunte: quando la temperatura nelle caldaie ad acqua calda o nei dispositivi di trasformazione, risulti quella prescritta nelle condizioni tecniche di progetto e quando la temperatura dei locali risulti quella posta a base del calcolo, con una tolleranza di 1,5° C in più o in meno per alcuni locali.
- f) il collaudo dell'impianto di riscaldamento diretto si deve eseguire dopo un funzionamento, nelle condizioni normali di regime della precedente lett e), della durata di giorni 7 (sette) controllato dal collaudatore in contraddittorio con la ditta assuntrice. Dopo il predetto periodo l'impianto a funzionamento intermittente deve, ogni giorno, raggiungere le condizioni normali di regime nel periodo preriscaldamento della durata di ore 3 (tre).
- g) le condizioni normali di regime dell'impianto di condizionamento di aria invernale, si intendono raggiunte quando la temperatura degli ambienti con i prescritti ricambi di aria, risulti quella posta a base del calcolo con una tolleranza massima di 1,5° C in più od in meno in alcuni locali. In corrispondenza di diverse temperature ed umidità dell'aria esterna, diverse da quelle prese a base del calcolo dell'impianto, i valori della temperatura dell'aria alle bocchette, dell'aria ambiente e della sua umidità, dovranno variare in relazione alla variazione di potenza risultante.

L'esecuzione degli impianti dovrà essere conforme ai disegni di progetto allegati.

2. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

descrizione generale delle opere

Come precedentemente accennato gli interventi principali comprenderanno:

la realizzazione di:

una nuova centrale termica per la produzione di acqua calda, per impianti di climatizzazione e produzione di acqua calda sanitaria, costituita da una caldaia a gas metano, a condensazione.

Impianto per la produzione di acqua calda sanitaria mediante bollitore ad accumulo, a doppio serpentino, solare e termico;

Impianto di riscaldamento a radiatori per spogliatoi e servizi igienici;

Impianto di ventilazione meccanica controllata per spogliatoi e servizi igienici;

CONDIZIONI DI PROGETTO PER L'IMPIANTO di RISCALDAMENTO

I dati di riferimento utilizzati nella progettazione esecutiva degli impianti sono i seguenti:

Dati ambientali

Località di riferimento	Villafranca P.te	
Zona climatica	E	
Altezza sul livello del mare	253 m.	
Gradi giorno	2620	
Latitudine	44° 46'	
Longitudine	7° 30'	
Temperatura esterna invernale		-8 °C
Umidità relativa esterna invernale		90%
Condizioni termoidrometriche interne		
Temperatura interna invernale	20°C	
Umidità relativa interna invernale		50%
Dati relativi ai fluidi termovettori		
Temperatura di mandata acqua calda radiatori:		65 °C
Temperatura di mandata bollitore		65°C

centrale termica

La produzione di acqua calda per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria, sarà centralizzata in un unico spazio tecnico, la nuova centrale termica, sulla cui copertura, ad uso esclusivo, saranno installati i pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria.

impianto di adduzione gas naturale

La tubazione convogliante il gas metano ai generatori di acqua calda dovrà essere in acciaio zincato, per i tracciati fuori terra, senza saldature con giunzioni filettate e guarnite per diametri sino a 3", per diametri superiori sono ammesse giunzioni saldate. Nei tratti dove la tubazione risulta interrata saranno installati tubi in pead con caratteristiche non inferiori a quelle indicate dalla UNI ISO 4437 serie S8, con spessore minimo di 3 mm.

La realizzazione dell'impianto dovrà essere eseguita conformemente al Decreto del Ministero dell'Interno 8 novembre 2019, pubblicato sulla GU n. 273 del 21 novembre scorso, "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi".

La tubazione correrà esternamente, staffata alla muratura, e nei tratti interrati dovrà essere adeguatamente protetta contro le corrosioni.

Sulla tubazione principale di adduzione gas, esternamente alla centrale termica dovranno essere installati i seguenti organi:

Una valvola manuale di intercettazione;

Un'elettrovalvola di intercettazione normalmente chiuse comandate dal sistema di rilevazione fuga gas.

Sugli stacchi di alimentazione dei singoli generatori di calore dovranno essere installati i seguenti organi:

Valvola di intercettazione a sfera;

Giunto antivibrante;

Filtro;

Riduttore di pressione;

Manometri di controllo pressione;

Valvola di intercettazione del combustibile ad azione positiva con bulbo sensibile immerso nella corrente di acqua calda in uscita quanto più possibile in prossimità del generatore, entro comunque 0,5 m. dal generatore stesso;

Apparecchiature per il controllo di fiamma a marchio CE.

Nella posa delle tubazioni sarà necessario ottemperare alle seguenti disposizioni:

Le tubazioni dovranno essere protette contro la corrosione e collocate in modo tale da non subire danneggiamenti dovuti ad urti; sarà vietato l'uso delle tubazioni del gas come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti e apparecchiature elettriche, telefono compreso;

sarà vietata la collocazione delle tubazioni nelle canne fumarie, nei vani e cunicoli destinati a contenere servizi elettrici, telefonici, ascensori o per lo scarico delle immondizie;

eventuali riduttori di pressione saranno collocati all'esterno degli edifici;

eventuali prese libere dell'impianto interno saranno chiuse o con tappi filettati o con sistemi equivalenti;

sarà vietato l'utilizzo di tubi, rubinetti, accessori, ecc., rimossi da altro impianto già funzionante;

all'esterno dei locali di installazione degli apparecchi sarà installata, sulla tubazione di adduzione del gas, in posizione visibile e facilmente raggiungibile una valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° ed arresti di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso;

per il collegamento dell'impianto interno saranno utilizzati tubi metallici flessibili continui;

nell'attraversamento di muri la tubazione presenterà giunzioni o saldature e sarà protetta da guaina murata con malta di cemento.

Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni, l'intercapedine fra guaina e tubazione gas sarà sigillata con materiali adatti in corrispondenza della parte interna del locale, in modo da assicurare, comunque, il deflusso del gas proveniente da eventuali fughe

mediante almeno uno sfiato verso l'esterno;

non verranno attraversati giunti sismici;

le condotte, comunque installate, saranno distanti almeno 2 cm dal rivestimento della parete o dal filo esterno del solaio;

fra le condotte ed i cavi o tubi di altri servizi sarà adottata una distanza minima di 10 cm; nel caso di incrocio, quando tale distanza minima non possa essere rispettata, sarà evitato il contatto diretto interponendo opportuni setti separatori con adeguate caratteristiche di rigidità dielettrica e di resistenza meccanica; qualora, nell'incrocio, il tubo del gas fosse sottostante a quello dell'acqua, esso sarà protetto con opportuna guaina impermeabile in materiale incombustibile o non propagante la fiamma.

Per la posa delle tubazioni in vista sarà necessario:

Le tubazioni installate in vista saranno adeguatamente ancorate per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni. Esse saranno inoltre collocate in posizione tale da impedire urti e danneggiamenti e ove necessario, adeguatamente protette.

Le tubazioni di gas (poiché di densità non superiore a 0,8) saranno contraddistinte con il colore giallo, continuo o in bande da 20 cm, poste ad una distanza massima di 1 m l'una dall'altra.

All'interno dei locali serviti dagli apparecchi le tubazioni non presenteranno giunti meccanici.

Per la posa delle tubazioni interrate sarà necessario provvedere a :

Tutti i tratti interrati delle tubazioni metalliche saranno provvisti di un adeguato rivestimento protettivo contro la corrosione ed isolati, mediante giunti dielettrici, collocati fuori terra, nelle immediate prossimità delle risalite della tubazione;

le tubazioni saranno posate su un letto di sabbia lavata, di spessore minimo 100 mm, e ricoperte, per altri 100 mm, di sabbia dello stesso tipo. Per le tubazioni in polietilene sarà inoltre necessario prevedere, a circa 300 mm sopra la tubazione, la sistemazione di nastri di segnalazione;

l'interramento della tubazione, misurato fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, sarà almeno pari a 600 mm. Nei casi in cui tale profondità non possa essere rispettata sarà prevista una protezione della tubazione con tubi di acciaio, piastre di calcestruzzo o con uno strato di mattoni pieni;

le tubazioni interrate in polietilene saranno collegate alle tubazioni metalliche prima della fuoriuscita dal terreno e prima del loro ingresso nel fabbricato;

le tubazioni metalliche interrate saranno protette con rivestimento esterno pesante, di tipo bituminoso oppure di materiali plastici, e saranno posate ad una distanza reciproca non minore del massimo diametro esterno delle tubazioni (ivi compresi gli spessori delle eventuali guaine). Nel caso di parallelismi, sovrappassi e sottopassi tra i tubi del gas e altre canalizzazioni preesistenti, la distanza minima, misurata fra le due superfici affacciate, sarà tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi.

Per la posa in opera in guaina l'installazione sarà effettuata tenendo conto delle seguenti condizioni:

dovranno essere in vista;

dovranno essere di acciaio di spessore minimo di 2 mm e di diametro superiore di almeno 2 cm a quello della tubazione del gas;

dovranno essere dotate di almeno uno sfiato verso l'esterno. Nel caso un'estremità della guaina fosse attestata verso l'interno, questa dovrà essere resa stagna verso l'interno tramite sigillatura in materiale incombustibile;

le tubazioni non dovranno presentare giunti meccanici all'interno delle guaine;

saranno consentite guaine metalliche o di plastica, non propagante la fiamma, nell'attraversamento di muri o solai esterni.

Nell'attraversamento di elementi portanti orizzontali, il tubo dovrà essere protetto da una guaina sporgente almeno 20 mm dal pavimento e l'intercapedine fra il tubo e il tubo guaina dovrà essere sigillata con materiali adatti (ad esempio asfalto, cemento plastico e simili). Sarà vietato l'impiego di gesso.

generatore di calore

La produzione del calore sarà centralizzata in un unico locale centrale termica ubicato al piano terra in un vano adiacente alla volumetria del fabbricato servito separato da altri locali con murature resistenti al fuoco per almeno 60 minuti primi, con accesso da aree a cielo libero, dotato di aerazione.

La centrale termica sarà funzionante a gas metano e pertanto il locale in oggetto ed i relativi impianti dovranno essere realizzati nel pieno rispetto delle norme antincendio illustrate nel Decreto del Ministero dell'Interno 8 novembre 2019. E' prevista la fornitura e posa in opera di almeno un estintore portatile di tipo approvato per fuochi delle classi "A", "B" e "C" con capacità estinguente non inferiore a "21A-89B-C".

Le caratteristiche costruttive e prestazionali della centrale termica sono illustrate sulle tavole di progetto allegate.

La produzione dell'acqua calda alla temperatura di progetto di 60 °C avverrà mediante generatore a condensazione completo di cablaggio e quadro elettrico, con apparecchiature di sicurezza e controllo ISPESL come da raccolta "R" cap. R.3.B.e certificazione ISPESL della caldaia.

Il generatore sarà corredato dai seguenti componenti e avrà le seguenti caratteristiche:

Caldaia pensile a gas provvista di marcatura CE, per produzione acqua calda ad uso riscaldamento, con recupero del calore latente di condensazione con potenza termica nominale (80/60°C) 67,5 kW; abbinabile ad unità bollitore

Rendimento (60/80°C) : 97,29%;

Rendimento (50/30°C): 104,3 %;

pannello comandi.

regolatore elettronico di temperatura completo di sonda di mandata.

elettrovalvola gas modulante.

scarico condensa.

apparecchiatura di controllo fiamma a ionizzazione completa del sistema di verifica tenuta valvole.

regolatore proporzionale di pressione del gas.

pompa di circolazione inclusa

ventilatore a velocità variabile

sistema di regolazione integrato in caldaia

raccordo gas 3/4 "

campo di modulazione molto ampio fino al 15%

pressione idrostatica massima d'esercizio 4 bar

emissioni NOx classe 5

grado di protezione elettrica IPX4D

alimentazione elettrica 230V/50Hz

Marca: UNICAL Modello: ALKON 70 o equivalente

Il funzionamento del generatore di calore sarà controllato da un sistema operante in funzione della temperatura rilevata sul collettore di

mandata comprendente:

Sonda di temperatura di mandata;

Scheda per comando del generatore;

Inoltre saranno installate: una valvola automatica di riempimento, il gruppo termoregolatore pilotato da sonda termometrica di rilevamento della temperatura esterna che consenta la regolazione della temperatura ambiente su più livelli sigillabili nell'arco delle 24 ore.

Collegamenti idraulici

I collettori di mandata, di ritorno e l'equilibratore idraulico saranno in acciaio isolati in maniera da garantire il massimo isolamento.

Il collettore di mandata sarà dotato di tutte le apparecchiature richieste dall'ISPESL

- termostato di regolazione;
- termostati di blocco;
- pressostato di blocco;
- valvola di sicurezza, pressione di taratura 3 bar;
- valvola di intercettazione combustibile ad azione positiva;
- termometro con fondo scala non superiore a 120° C e tolleranza $\pm 2^\circ$ C;
- manometro con flangia per il manometro di controllo.
- pozzetti reclinati o verticali per il termometro di controllo;

L'acqua calda prodotta servirà i seguenti circuiti:

circuito radiatori;

circuito bollitore per acqua calda sanitaria

Collegamenti elettrici

L'impianto a gas metano ha origine dal contatore, detto gruppo misura oltre al contatore risulta costituito da una valvola di intercettazione manuale e da una elettrovalvola di blocco automatico.

A valle del contatore la tubazione realizza il collegamento alla centrale termica e quindi al generatore.

Il locale della centrale termica è collocato al piano terra ed ha una apertura di aerazione verso l'esterno con superficie pari a 0,5 m²

La potenzialità termica prevista per il generatore è di 67,5 kW.

La pressione di esercizio dell'impianto è stimata inferiore a 40 mbar, di conseguenza le tubazioni della rete a metano sono considerate condotte di 7a specie (P < 40 mbar).

classificazione

Scopo della classificazione è quello di individuare l'esistenza e la relativa estensione delle zone pericolose all'interno delle quali occorre adottare provvedimenti particolari per l'impianto elettrico in modo che non sia causa di innesco di una potenziale atmosfera esplosiva.

La Norma CEI 60079-10-1 (CEI 31-87) tratta la classificazione generale dei luoghi pericolosi ove possono manifestarsi dei rischi associati alla presenza di gas o vapori infiammabili, allo scopo di permettere la corretta scelta delle costruzioni da impiegarsi in tali luoghi.

La Norma CEI 31-35 e la variante V1 definiscono la classificazione degli impianti termici e delle centrali termiche alimentate a gas naturale e definiscono i requisiti minimi per non considerare dette ambienti luoghi con pericolo di esplosione.

A questo riguardo, in sede normativa si è assunto che nei locali dove si utilizzano apparecchi a gas conformi al DPR 661/96 (marcati CE) non è necessario prendere provvedimenti sull'impianto elettrico ad evitare che inneschi un'esplosione.

Il bruciatore previsto è del tipo ad aria aspirata, quindi, è omologato, brevettato e si prevede sia dotato di precisi dispositivi di sicurezza:

controllo di fiamma a ionizzazione omologato

elettrovalvola d'intercettazione con tenuta a doppia bobina a lenta accensione regolabile

depressostato di sicurezza

stabilizzatore di pressione

filtro gas

Nel caso specifico di fatto soddisfatte le seguenti condizioni:

La pressione di esercizio non supera 40 mbar

La dimensione massima del foro di emissione dovuto a guasti è inferiore a 0,25 mm²

La superficie di ventilazione minima del capannone e del locale centrale termica è superiore a 0,5 m²

L'impianto termico, realizzato a regola d'arte, è esercito e mantenuto in modo da assicurare nel tempo i requisiti di sicurezza originali

Di conseguenza si determinano zone pericolose del tipo 2 NE (non estese), di fatto trascurabili.

Non sono, quindi, richiesti requisiti particolari nella realizzazione degli impianti elettrici in relazione al rischio di esplosione: in definitiva si può realizzare un impianto elettrico del tipo ordinario.

Inoltre, per maggiore sicurezza all'interno della centrale termica è prevista l'installazione di un rivelatore di fughe gas a soffitto, per il controllo dell'atmosfera nel campo lontano.

L'allarme di 2° livello, da tararsi al 4% del LEL produce il blocco caldaia e la disattivazione delle sorgenti di emissione, ovvero chiusura elettrovalvole di blocco ed interruzione dell'alimentazione elettrica tramite apertura dell'interruttore sul quadro interno.

I principali riferimenti normativi e di legge che riguardano gli impianti elettrici e le relative disposizioni applicabili dal punto di vista della sicurezza:

DLgs. 81/08, capo III

art. 80 impianti ed apparecchiature elettriche obblighi del datore di lavoro " ...i materiali, le apparecchiature e gli impianti elettrici messi a disposizione dei lavoratori siano progettati, costruiti...in modo da salvaguardare i lavoratori da tutti i rischi di natura elettrica..."

art.81 requisiti di sicurezza " tutti i materiali, i macchinari e le apparecchiature, nonché le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere progettati, realizzati e costruiti a regola d'arte"

Legge 37/08

Art. 6:le imprese realizzano gli impianti secondo la regola dell'arte, in conformità alla normativa vigente e sono responsabili della corretta esecuzione degli stessi. Gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione Europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si considerano eseguiti secondo la regola dell'arte

DPR 462/01 "regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi" disciplina i procedimenti relativi

alle installazioni elettriche di sicurezza concernenti gli ambienti di lavoro soggetti al DPR 547/55".

Le verifiche degli impianti (terra, scariche atmosferiche e luoghi con pericolo di esplosione) vanno fatte secondo dette procedure. legge 186/68

art.1: tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte;

art.2: i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le norme del comitato elettrotecnico italiano (CEI) si considerano costruiti a regola d'arte.

Direttiva 2006/95/CE (direttiva bassa tensione)

Il campo di applicazione riguarda tutti i materiali elettrici previsti per essere utilizzati con tensione nominale tra i 50 e 1000 V in corrente alternata e tra i 75 e 1500 V in corrente continua.

DLgs 476/92 (direttiva EMC compatibilità elettromagnetica)

Riguarda tutti gli apparecchi elettrici ed elettronici che possono creare perturbazioni elettromagnetiche o il cui funzionamento possa essere influenzato da tali perturbazioni senza alcun limite di tensione, di frequenza o di potenza

In merito alle norme tecniche, l'impianto dovrà essere realizzato secondo le norme CEI: 64-8.

L'energia viene distribuita alla tensione nominale di 400/230 V (I categoria) con un sistema di tipo TT

All'interno del locale verrà installato il quadro centrale termica per alimentare le utenze del locale:

Pompe

Caldaia

Centralina fughe gas

Illuminazione e presa FM

I componenti ed in particolare le condutture avranno un grado di protezione non inferiore ad IP4X.

Le linee di alimentazione delle pompe, del bruciatore e delle utenze elettriche dovranno essere posizionati all'interno di tubazioni sulle pareti al di sotto dell'apertura permanente di aerazione.

La presa di servizio 16A F+N+T verrà installata ad un'altezza superiore a 1.5 m dal pavimento.

Per la distribuzione si utilizzeranno canali e tubi a vista.

L'impianto di illuminazione sarà dimensionato tenendo conto delle raccomandazioni UNI 10380 e comunque l'illuminamento medio non dovrà risultare, per i seguenti locali, inferiore a 200 lux.

I centri luminosi saranno alimentati con un circuito derivato dal quadro generale centrale termica.

In prossimità della porta d'ingresso del corridoio è installata un sezionatore di comando dell'impianto di illuminazione.

A favore della sicurezza nel progetto e nell'esecuzione dell'impianto elettrico dovranno, comunque, essere rispettate le seguenti condizioni:

Equipotenzialità

In accordo con CEI-EN 60079-14 art.6.3 è previsto in sede di dimensionamento l'equipotenzialità di tutte le masse e masse estranee (tubazioni gas, acqua, ecc.) secondo le regole generali della norma CEI 64-8.

Protezioni elettriche

In accordo con CEI-EN 60079-14 sez.7 le condutture si è previsto che siano protette contro i sovraccarichi e contro gli effetti dei guasti a terra.

Collegamenti GAS

Tubo di alimentazione gas con giunzioni saldate o filettate avente una valvola di sezionamento a monte di ogni caldaia.

Scarico condensa

Realizzazione di condotto in materiale plastico fino all'esterno del generatore per lo smaltimento della condensa prodotta dal funzionamento della caldaia.

Struttura di sostegno

La struttura di sostegno e contenimento per la caldaia, i collegamenti idraulici, gas e scarico

Scarico fumi

La caldaia dovrà essere corredata con tubo fumi, cappello e fascetta di protezione contro l'ingresso di acqua. L'evacuazione dei prodotti di combustione verrà effettuata mediante camino composto da elementi prefabbricati di sezione circolare e dovranno essere dotati di tutti gli accessori previsti dalla vigente legislazione antinquinamento.

predisposizione per impianto solare

Nella centrale termica sarà presente un bollitore ad accumulo bivalente; vi sarà infatti la predisposizione per l'impianto a collettori solari. Il bollitore sarà realizzato in lamiera di acciaio di qualità saldata ad arco elettrico, adatto per installazione verticale.

La coibentazione del sistema dovrà essere eseguita in poliuretano rigido ad alta densità in 3° classe di resistenza al fuoco, conducibilità termica $\lambda=0.0163$ Kcal/h/°Cm e spessore di 70 mm con finitura in pst e borchie in plastica .

La superficie interna dovrà essere trattata con anticorrosivo, in modo da risultare idrorepellente, dielettrica con ottima resistenza agli shock termici ed assicurare l'ottimo comportamento igienico alimentare. Dovrà inoltre essere previsto un sistema di protezione catodica permanente con corrente impressa. Il bollitore sarà ancora protetto internamente contro i danni della corrosione da un sistema complementare attivo mediante anodo in magnesio.

Bollitore per acqua calda sanitaria

In centrale termica inoltre sarà installato un bollitore per acqua calda sanitaria, predisposto per l'utilizzo con pannelli solari composto da:

Scambiatori in acciaio.

Coibentazioni in schiuma poliuretana

Pannello comandi precablato con termostato di sicurezza e di regolazione primario e A.C.S.

Potenza termica di scambio 35 kW

Capacità bollitore 1500 l.

Inoltre sarà accessoriato per collegamento idrico-sanitario di:

riduttore di pressione

valvola di sicurezza

vaso d'espansione con controflangia inox e membrana di tipo alimentare

miscelatore termostatico con anello di ricircolo

riduttori di portata per docce e rubinetti

SISTEMA DI POMPAGGIO

Ciascun impianto sarà dotato di una elettropompa.

Ogni elettropompa sarà montata direttamente sulla tubazione, con asse orizzontale o verticale, e dovrà essere completa di valvole a sfera di intercettazione frangiata e di valvole di ritegno.

Le caratteristiche prestazionali di ciascuna pompa ed in particolare i valori di portata e prevalenza sono specificati nei disegni di progetto.

Tali valori, corrispondenti alle condizioni di funzionamento finali dell'impianto, saranno regolati in funzione delle effettive condizioni di funzionamento.

Detti valori ed in particolare i valori della perdita di carico, sono relativi ai circuiti illustrati sui disegni.

L'elettropompe saranno con attacchi flangiati, rotore immerso, dotato di guscio isolante per il corpo pompa, con sistema di sgancio elettrico, spia di segnalazione del blocco.

SISTEMA DI ESPANSIONE

Il sistema di espansione sarà di tipo chiuso; ogni vaso sarà collegato ai generatori con una tubazione di sicurezza di diametro adeguato; inoltre ciascun circuito avrà il rispettivo vaso di espansione.

L'impianto sarà corredato di un carico d'acqua automatico con sistema di riduzione della pressione ed un disconnettore a zone di pressioni differenti non controllabili.

RETI DI SCARICO

La centrale termica, sarà dotata di una rete generale di scarichi realizzata in tubo di polietilene duro.

Tale tubazione correrà sotto il pavimento, per uscirne in corrispondenza dei punti di innesto degli scarichi previsti per le varie apparecchiature, collettori, ecc.; all'interno del locale sarà inoltre installato un pozzetto sifonato a pavimento per la raccolta delle acqua accidentalmente fuoriuscite.

La rete principale raccoglierà tutti gli scarichi delle apparecchiature e gli scarichi dei pozzetti a pavimento.

La suddetta rete di scarichi sarà convogliata alla rete generale del fabbricato.

INSTALLAZIONE NUOVI GENERATORI DI CALORE E VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

Fornitura ed installazione di nuovo generatore di calore a condensazione completo di dispositivi INAIL (ex ISPESL) e di nuove valvole di intercettazione.

INSTALLAZIONE CANNE FUMARIE

Fornitura ed installazione di collettore fumi per il raccordo alle canne fumarie, che saranno realizzate in acciaio inox, complete di accessori e scarico condense alla rete fognaria del fabbricato.

REGOLAZIONE

La regolazione dell'impianto, prevede la gestione dei nuovi generatori mediante una centralina di nuova installazione, e di valvole termostatiche per ciascuna radiatore per il controllo della temperatura per le varie zone in cui è suddivisa l'area spogliatoi.

NEUTRALIZZAZIONE E SCARICO CONDENZA

Fornitura e posa di neutralizzatori di condensa per il generatore di calore e defangatore per la progressiva pulizia dell'impianto termico dai residui in esso presenti, completi di vaschetta di raccolta delle condense e pompa per il rilancio della condensa trattata in fognatura.

DISPOSITIVI INAIL (ex ISPESL)

Installazione del kit I.N.A.I.L. per il generatore con la dichiarazione di conformità da parte dell' I.S.P.E.S.L. completa di:

Valvola di sicurezza omologata con pressione di taratura da definire in funzione della pressione massima del generatore di calore;

Pressostato di blocco omologato con riarmo manuale;

Pressostato di minima omologato

Manometro con rubinetto di prova omologato ISPESL;

Valvola di intercettazione del combustibile;

Termometro omologato ISPESL e pozzetto di controllo;

Vaso di espansione chiuso omologato CE;

MESSA IN FUNZIONE IMPIANTO E COLLAUDI

Carico impianto, controllo delle tenute a freddo, avviamento impianto, verifica delle tenute a caldo, esecuzione della taratura dei bruciatori, compilazione libretto di centrale con riporto dei dati delle nuove apparecchiature installate.

Applicazione della cartellonistica indicante i divieti, le limitazioni, le valvole di intercettazione gas e l'interruttore elettrico generale eventualmente mancanti.

Rilascio della dichiarazione di conformità a norma del DM 37/2008

Bollitore per acqua calda sanitaria

Al piano terra, all'interno di un locale centrale termica, saranno installati bollitori per la produzione di acqua calda sanitaria, predisposti per l'utilizzo con pannelli solari.

Il primo bollitore, con il solo serpentino di scambio solare sarà costituita da:

Serbatoio in lamiera di acciaio pesante, di forma cilindrica, protetta con strato di zinco proporzionale allo spessore.

Scambiatori in acciaio rivestito.

Coibentazioni in schiuma poliuretanica

Pannello comandi precablato con termostato di sicurezza e di regolazione primario e A.C.S.

Protezione catodica

Capacità bollitore 1000 l.

Marca: CORDIVARI o equivalente

Modello: EXTRA 1

Ed un secondo bollitore a doppio serpentino, da 1000 litri, alimentato anche dal circuito caldaia.

L'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria inoltre sarà accessoriato per collegamento idrico-sanitario di:

riduttore di pressione

valvola di sicurezza

vaso d'espansione con controflangia inox e membrana di tipo alimentare

miscelatore termostatico con anello di ricircolo

riduttori di portata per docce e rubinetti

Marca: CORDIVARI o equivalente

Modello: EXTRA 2

Il miscelatore elettronico con disinfezione termica programmabile e verifica disinfezione. Attacchi filettati maschio a bocchettone. Sarà

composto da:
valvola a sfera a 3 vie,
servocomando,
regolatore,
sonda temperatura di mandata,
sonda temperatura di ritorno.
Con microinterruttori ausiliari per gestione disinfezione ed altri apparecchi.
Predisposizione al collegamento per controllo remoto con RS-485 e protocollo MODBUS-RTU (verificare in sede d'ordine).
Alimentazione elettrica: 230 V - 50/60 Hz - (6,5+6) VA.
Campo regolazione temperatura: 20÷85°C.
Campo regolazione temperatura di disinfezione: 40÷85°C.
Pmax d'esercizio: 10 bar.
Tmax ingresso: 100°C.
Grado di protezione: IP 65 (servocomando).
Marca: CALEFFI o equivalente
Modello: Legiomix

SISTEMA DI regolazione

La regolazione della temperatura ambiente sarà effettuato con valvole termostatiche per i radiatori.

RETI DI SCARICO IMPIANTI

I servizi igienici posti al piano terra, saranno dotati di una rete generale di scarichi realizzata in tubo di polietilene duro. Tale tubazione correrà sotto il pavimento, per uscirne in corrispondenza dei punti di innesto degli scarichi previsti per le varie apparecchiature, collettori, ecc.; all'interno del locale sarà inoltre installato un pozzetto sifonato a pavimento per la raccolta delle acqua accidentalmente fuoriuscite.

La rete principale raccoglierà tutti gli scarichi delle apparecchiature e gli scarichi dei pozzetti a pavimento.

La suddetta rete di scarichi sarà convogliata alla rete generale del fabbricato.

TUBAZIONI DI COLLEGAMENTO TRA LE APPARECCHIATURE ED I COLLETTORI, RETI DI DISTRIBUZIONE

La rete di collegamento delle apparecchiature costituenti gli impianti di climatizzazione estiva ed invernale, saranno realizzate mediante tubazioni in acciaio nero dimensionate secondo UNI 8863 e UNI 7287.

Le tubazioni saranno montate a regola d'arte con l'impiego di:

curve stampate;

staffaggi per guida, sostegno e fissaggio aventi le caratteristiche più avanti indicate;

sfoghi aria nei punti alti con barilotti interposti nella tubazione con funzione di separatori ed accumulatori di aria e valvole automatiche di sfogo aria a galleggiante;

rubinetti di scarico a maschio nei punti bassi;

verniciatura con due mani di antiruggine la prima di colore rosso, la seconda di colore grigio e per le parti non coibentate con una mano di vernice a finire;

coibentazioni e relativi rivestimenti di finitura secondo quanto previsto all'allegato B del D.P.R. 412/95;

valvole a sfera di sezionamento e valvolame vario, per la centrale termica saranno adottate valvole flangiate;

fascette colorate e targhette indicatrici per l'individuazione dei fluidi e del verso di moto (applicare sopra il coibente);

giunti di dilatazione a soffietto assiali, completi di giunti fissi e staffaggi di scorrimento ove necessario.

I collettori di distribuzione saranno anch'essi realizzati in tubo di acciaio nero e dovranno essere completi degli strumenti di controllo quali termometri e manometri, anche a monte ed a valle delle elettropompe dovranno essere previsti manometri di controllo.

I collettori saranno completi di tronchetti con attacco flangiato per il collegamento ai circuiti di utenza.

Le altezze di montaggio dei collettori saranno le seguenti:

collettori di mandata su cui saranno da installare le elettropompe in linea: l'asse del collettore sarà posizionato a circa 30 cm. dal piano di calpestio di pavimento;

collettori di mandata su cui non saranno da installare elettropompe in linea e collettori di ritorno: l'asse del collettore dovrà essere posizionato a circa 100 cm dal piano di calpestio del pavimento.

Su ogni collettore e per ogni apparecchiatura soggetta a manutenzione periodica sarà previsto un rubinetto a maschio completo di scarico convogliato in imbuto, collegato alla rete generale di scarichi della centrale.

Tutte le tubazioni installate in vista nella centrale termica e nelle zone in vista avranno come rivestimento esterno di finitura, gusci di lamierino di alluminio fermati con viti autofilettanti; le tubazioni correnti nei cavedi e nei controsoffitti avranno come rivestimento esterno di finitura, gusci in PVC autoavvolgente.

MANOMETRI, TERMOMETRI E TARGHETTE

Sulle tubazioni saranno montati i seguenti accessori:

Manometri

Saranno del tipo a quadrante, con viti di ritaratura, a bagno di glicerina, diametro 100 mm., completi di ricciolo e rubinetto a tre vie e flangiette di prova.

Ricciolo e rubinetto saranno in rame su acqua calda e fredda.

Saranno montati manometri su ogni collettore ed, in particolare, a monte e a valle di ogni circuito e comunque ove indicato sui disegni.

Ciascun manometro dovrà essere munito di omologazione I.N.A.I.L.

Termometri

Saranno montati termometri su ogni collettore a monte e a valle di ogni trattamento fluidi e su ciascun circuito di utenza. Tutti i termometri saranno del tipo a quadrante, con vite di ritaratura, diametro 100 mm., a carica di mercurio e con gambo sensibile immerso in pozzetto con olio se da montare su tubazioni. A fianco di ogni termometro sarà installato un pozzetto termometrico per il controllo con il termometro campione.

Saranno in rame o acciaio per tubazioni di acqua calda, fredda e aria.

Ciascun termometro dovrà essere munito di omologazione I.N.A.I.L.

Targhette

Saranno di tipo con staffaggio metallico saldato alle tubazioni, dimensioni adeguate al rivestimento coibente, pannello con diciture

serigrafate.

Saranno da posizionarsi nei locali tecnici sui collettori ed in ogni punto significativo del percorso delle tubazioni.

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO A RADIATORI

Nel complesso sportivo sarà prevista l'adozione di impianti con terminali a radiatori tubolari in acciaio, questi saranno in grado di garantire in ambiente un livello termico costante, senza necessità di controllo igrometrico.

I corpi scaldanti, nel numero necessario per un razionale riscaldamento degli ambienti serviti e ubicati in corrispondenza delle superfici più fredde, dovranno essere dotati di valvola a doppio regolaggio sull'entrata dell'acqua e di detentore sull'uscita nonché di valvola manuale di sfianto dell'aria, inoltre tutti i radiatori saranno dotati di comando termostatico autoazionato.

Le tubazioni di alimentazione partiranno dalla centrale termica e saranno allacciate ai relativi collettori di distribuzione.

Le loro caratteristiche e requisiti termotecnici saranno:

larghezza elemento: 45 mm.

rese specifiche secondo norme UNI 6514/87- ISO.

TUBAZIONI DI ALLACCIAMENTO

La nuova linea di mandata e ritorno al circuito radiatori impianto sarà realizzata in tubazioni multistrato idonee per il trasporto di acqua calda e fredda per usi termoidrosanitari, tipo Valsir Pexal (o equivalente). I diametri delle tubazioni e le modalità di posa sono desumibili dalle tavole di progetto.

L'alluminio del tubo multistrato dovrà essere saldato testa a testa longitudinalmente con saldatura a per tutta la lunghezza del tubo. Il processo di saldatura dovrà essere corredato di certificato rilasciato dall'Italiano della Saldatura (IIS n° LT 606, LT 813). La raccorderia utilizzata dovrà essere eseguita in lega di ottone a norme BS 2874 CW 602N antidezinificazione.

Il sistema dovrà essere corredato di omologazione rilasciata da ente certificatore.

La posa in opera dovrà essere eseguita rispettando i consigli esposti nel catalogo tecnico del produttore, inoltre l'impianto dovrà essere eseguito a regola d'arte.

Le prescrizioni da seguire per l'installazione di un impianto idrotermosanitario con tubo multistrato saranno le seguenti:

i tubi installati sotto traccia, andranno posati in modo rettilineo ed ordinato, l'uno attaccato all'altro; gli incroci vanno fissati l'uno all'altro; è importante proteggere da schiacciamenti accidentali le linee posate a pavimento: non appoggiarvi pesi troppo elevati, proteggere i punti dove il passaggio di persone potrebbe procurare schiacciamenti al tubo oppure laddove vi sia pericolo di caduta di materiale pesante

nella posa in opera di tubazioni sotto traccia è necessario proteggere il tubo con del tubo corrugato oppure dell'isolante (per proteggerlo e compensare le dilatazioni); si utilizza a questo scopo il tubo isolato

proteggere i raccordi in ottone con carta pesante o isolante in nastro, onde evitare l'aggressione di agenti chimici a contatto con esse o altri agenti ossidanti,

per le giunzioni filettate non si deve utilizzare assolutamente eccessive quantità di canapa che può provocare rotture del raccordo; si utilizzerà il nastro di teflon o di un opportuno sigillante liquido

il tubo, durante la posa in opera, non deve essere piegato sopra uno spigolo vivo, sia nelle tracce a pavimento o a parete, sia nei fori

la posa in opera fuori traccia va eseguita mediante fissaggio con gli appositi collari alle distanze riportate nei manuali tecnici

Ad allacciamenti effettuati si provvederà al bilanciamento delle portate distribuite ai vari impianti, utilizzando eventuali valvole di taratura predisposte sulle tubazioni e sui dispositivi di regolazione della portata delle elettropompe.

SPECIFICHE TECNICHE

I corpi scaldanti (radiatori), in acciaio, dovranno essere omologati e l'emissione termica nominale deve essere garantita e determinata in base alla normativa vigente (UNI EN 442).

I corpi scaldanti dovranno essere ubicati nelle posizioni previste dai disegni di progetto; comunque ogni volta che sia possibile, in corrispondenza dei davanzali delle finestre o delle pareti perimetrali esterne.

Essi saranno installati in modo da distare:

- non meno di 3 cm dalla parete su cui sono addossati;
- non meno di 10 cm dal pavimento;
- non meno di 10 cm da un eventuale mensola soprastante;
- non meno di 15 cm dalla parete perpendicolare al radiatore (lato valvola);
- non meno di 10 cm dalla parete perpendicolare al radiatore (lato opposto alla valvola)

Quando il corpo scaldante è ad elementi gli attacchi di entrata ed uscita acqua devono essere posti sullo stesso lato se il numero degli elementi è inferiore a 14, mentre devono essere su lati opposti quando il numero degli elementi è uguale o maggiore di 14.

I corpi scaldanti saranno sempre corredati di tutti gli accessori di collegamento e fissaggio (nipples, tappi, guarnizioni, mensolame, etc.).

Corpi scaldanti in acciaio – Sono prodotti con tubi e lamiere di acciaio controllati prima della lavorazione. Ogni radiatore preassemblato dovrà essere collaudato con aria alla pressione 1,3 volte quella di esercizio. Tutti i radiatori vengono trattati con procedimenti di fosfograssaggio, prima verniciatura a cataforesi e seconda verniciatura con smalti a polveri epossidiche.

Marca: IRSAP Modello: Tesi o equivalenti

impianto idrosanitario

PREMESSA

Gli interventi principali relativi agli impianti idrosanitari riguarderanno la realizzazione delle reti di adduzione dell'acqua potabile e scarico per la cucina, per i servizi igienici, la posa dei sanitari e la rete di sfianto per gli scarichi.

RIFERIMENTO A LEGGI, NORME E REGOLAMENTI PER GLI IMPIANTI IDROSANITARI

I riferimenti normativi e legislativi per la progettazione degli impianti idrosanitari e antincendio saranno:

Norma UNI 9182 - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

Norme UNI 9182 - Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

Norme UNI 8065 - Trattamento delle acque negli impianti termici ad uso civile - p.to 5 bollitori.

D.M. 21/12/1990 n° 443 Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili.

D.P.R. 24/05/1988 n° 236 Attuazione delle direttive C.E.E. n° 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della legge 16/04/1987 n° 183

D.M. 26/03/1991

Legge n° 118 del 30/03/1971 a favore dei mutilati e invalidi civili in materia di barriere architettoniche.
Legge n° 384 del 27/04/1978 al fine di consentire l'utilizzazione dei locali igienici a persone disabili.
Norma UNI EN 476 – "Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico di qualità";
Norma Uni EN 752/1 – "Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Generalità e definizioni";
Norma Uni EN 752/2 – "Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Requisiti prestazionali";
Norma Uni EN 752/3 – "Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Pianificazione";
Norma Uni EN 752/4 – "Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Pianificazione";
Norma Uni EN 752/5 – "Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Risanamento";
Norma Uni EN 1610 – "Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura";
Norma UNI EN 12056-1/2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni";
Norma UNI EN 12056-2/2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo";
Norma UNI EN 12056-3/2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Sistemi di evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo";
Norma UNI EN 12056-4/2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo";
Norma UNI EN 12056-5/2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso";
DPR 24/05/1988 – "Attuazione delle direttive C.E.E. n° 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della legge 16/04/1987 n° 183";
D.M. 26/03/1991 "Norme tecniche di prima attuazione del decreto del Presidente della Repubblica 24/05/1988 n° 236, relativo all'attuazione della direttiva C.E.E. n° 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della legge 16/04/1987 n° 183";

CONDIZIONI DI PROGETTO

Le portate di calcolo e le contemporaneità delle apparecchiature saranno conformi a quelle fissate dalle norme UNI 9182, in ogni caso la portate che saranno garantite ai singoli apparecchi sanitari saranno le seguenti:

cassetta di lavaggio vasi	0,10 l/s
lavabi (calda o fredda)	0,10 l/s
bidet	0,10 l/s
docce	0,15 l/s
lavelli cucina	0,20 l/s
idrantini di lavaggio	0,25 l/s

I fluidi saranno distribuiti alle seguenti temperature:

Temperatura acqua fredda: quella dell'acquedotto municipale

Temperatura dell'acqua calda: per utenze sanitarie: 48 ° C

Le tubazioni saranno dimensionate in modo tale che la velocità di circolazione non sia inferiore a:

raccordi alle apparecchiature	1,00 m/s
colonne montanti e distribuzione entro locali occupati	1,20 m/s
distribuzione generale	1,5 m/s

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Si provvederà alla realizzazione delle linee di alimentazione alle varie utenze, derivando le alimentazioni dalla rete interna acqua potabile del complesso sportivo, ponendo saracinesche d'intercettazione, che consentiranno di isolare la nuova rete di alimentazione ai nuovi spogliatoi.

Dovrà essere inserito, dopo lo stacco, un riduttore di pressione e un disconnettore idraulico costituito da due ritegni separati da una camera intermedia ispezionabile, un filtro di sicurezza.

Le tubazioni principali, e le derivazioni saranno realizzate in tubo d'acciaio zincato UNI 10255 per quanto riguarda i tratti fuori terra, mentre per i tratti interrati, le tubazioni saranno in pead.

Le diramazioni agli apparecchi saranno realizzate con collettori in ottone posti in cassetta ispezionabile dotati di intercettazione per ogni singola derivazione.

La derivazione dal collettore alle rubinetterie sarà realizzata in tubazioni multistrato.

Trattamento acqua

Filtrazione generale

Sull'alimentazione acqua potabile sarà installato un filtro autopulente di sicurezza per eliminare dall'acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 90 micron, al fine di prevenire corrosioni puntiformi e danni alle tubazioni, alle apparecchiature ed al valvolame, idoneo per la filtrazione dell'acqua ad uso potabile e risponde a quanto prescritto dal D.M. Sanità 443/90 e dal D.M. 37/08.

Testata in bronzo, coduli di collegamento compresi, elemento filtrante lavabile, elemento filtrante igienicamente protetto, espulsione automatica impurità filtrate, erogazione acqua filtrata anche durante il lavaggio, test di resistenza dinamica, materiali conformi al D.M. Salute 174/04.

Dati tecnici:

Raccordo: 1 1/4"

Portata filtrazione (Δp 0,2 bar) m³/h: 4,0

Portata filtrazione (Δp 0,5 bar) m³/h: 6,5

Portata filtrazione (Δp 0,7 bar) m³/h: 9,0

Capacità filtrante μm : 90

Pressione esercizio min./max. bar: 2-10

Temperatura acqua min./max. °C: 5-30

Temperatura ambiente min./max. °C: 5-40

Marca: CILLICHEMIE o equivalente

Modello: Eurodiago 1 1/4"

Stazione generale anticorrosivo linea sanitaria

Dosatore idrodinamico di precisione per il dosaggio proporzionale dei sali naturali CILLIT-55 per proteggere efficacemente dalle incrostazioni calcaree e dalle corrosioni, nonché per ridurre incrostazioni calcaree e residui di corrosione già esistenti negli impianti d'acqua calda e fredda potabile sanitaria, circuiti di raffreddamento con acqua a perdere, completo di gruppo di collegamento Venturi ruotabile di 360°, membrana bloccadosaggio, idromodulatore e due cariche di Cillit-55 da 350 g. Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012

Dati tecnici:

Raccordi: 1 1/4"

Portata nominale max m³/h: 4,2

Pressione di esercizio max bar: 10

Carica Cillit-55 M-H Universal g: 350

Autonomia m³ ca.: 150

Temperatura min./max. acqua °C: 5-30

Temperatura min./max. ambiente °C: 5-40

Marca: CILLICHEMIE o equivalente

Modello: Immuno 421

Prodotto chimico per circuito di riscaldamento

A protezione dei circuiti tecnologici sarà prevista la fornitura di composizione bilanciata di inibitori di corrosione e agenti antincrostanti avente anche graduale effetto risanante in grado di proteggere dalle incrostazioni calcaree e dalle corrosioni circuiti chiusi di riscaldamento ad acqua calda, circuiti chiusi di raffreddamento con acqua in riciclo (sigillati e non sigillati) anche in presenza di alluminio, leghe leggere, ottone nonché tubazioni e componenti sintetici normati. Il prodotto avrà azione anticorrosiva, azione antincrostante, azione risanante nel caso di circuiti che iniziano ad essere soggetti all'aggressione delle corrosioni e alla formazione di incrostazioni calcaree, protezione dalle corrosioni anche in presenza di alluminio, leghe leggere, ottone nonché tubazioni e componenti sintetici normati, azione protettiva a lunga durata, mediamente due controlli all'anno, annualmente rabbocchi minimi, scaricabile direttamente dagli impianti nella canalizzazione, prodotto biodegradabile, esente da dichiarazione di conformità CE.

Marca: CILLICHEMIE o equivalente

Modello: HS Combi

Filtro chiarificatore e defangatore a masse filtranti

Sarà previsto un filtro chiarificatore e defangatore a masse filtranti lavabili manualmente in controcorrente, per rimuovere residui grossolani, particelle in sospensione, fanghi e ossidi magnetici e non magnetici dall'acqua in circolazione negli impianti di riscaldamento ad acqua calda, nonché per consentire l'aggiunta ed il rabbocco dei condizionanti protettivi, antincrostanti ed antigelo prescritti dal DMiSE 26/06/2015 e dalla UNI CTI 8065.

Caratteristiche tecniche:

corpo in acciaio protetto dalle corrosioni e resistente alla pressione ed alla temperatura operativa degli impianti di riscaldamento; masse filtranti in graniglia di quarzo ad elevata purezza e granulometria selezionata per la rimozione di ossidi magnetici e non magnetici, fanghi e particelle in sospensione;

lavaggio manuale in controcorrente utilizzando acqua di rete;

rubinetti con tappi di sicurezza per l'effettuazione del lavaggio manuale delle masse filtranti, reintegro dei prodotti condizionanti e svuotamento del filtro;

semplice caricamento e rapida circolazione dei prodotti condizionanti nell'impianto grazie all'ampio volume;

raccordi ingresso/uscita per una semplice e sicura installazione;

Dati tecnici:

Raccordi ingresso/uscita: 3/4"

Raccordi lavaggio/scarico: 1/2"

Portata nominale l/h: 200

Perdita di carico alla portata nominale bar: 0,04

Portata di controlavaggio ca. l/h: 250

Pressione di esercizio max. bar: 10,0

Pressione acqua di controlavaggio min. bar: 1,0

Temperatura min./max. acqua °C: 5/80

Temperatura ambiente min./max. °C: 5/40

Marca: CILLICHEMIE o equivalente

Modello: CB-THERMOCYCLON 5M

Linee di alimentazione acqua

Le alimentazioni esistenti sono disposte, in cavedi o sottotraccia, al piano si dipartiranno le alimentazioni orizzontali sino a raggiungere i collettori di distribuzione posti nei servizi, in modo tale da rendere autonoma ogni singola utenza.

Costruzione

Le derivazioni terminali saranno realizzate in tubo multistrato composto da tubo interno in polietilene reticolato, strato legante, strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, strato legante e strato esterno il polietilene ad alta densità. La lavorazione si dovrà effettuare pressando direttamente il tubo sul raccordo con le apposite attrezzature omologate dal produttore del sistema. In alternative è consentito l'utilizzo di rame rosso crudo, dove lo spessore sarà calcolato in funzione delle pressioni, il tasso di lavoro non dovrà superare i 2,20 kg/m² (spessore minimo 1,00 mm.), in ogni caso conformi alle norme UNI 6507.

L'eventuale utilizzo di tubazioni in materiali diversi dovrà essere concordato con la direzione lavori.

Sezione

Le portate di calcolo e le contemporaneità delle apparecchiature dovranno essere conformi a quelle fissate dalle norme UNI EN 806-1 E 2 "Specifiche relative ai impianti all'interno degli edifici per il convogliamento di acqua destinate al consumo umano".

Le tubazioni saranno dimensionate in modo tale che la velocità di circolazione non sia superiore a:

- raccordi alle apparecchiature: 1,00 m/s
- colonne montanti e distribuzione dentro i locali occupati: 1,20 m/s
- distribuzione generale (controsoffitti, intercapedini): 1,50 m/s

Giunzioni

La natura dei giunti e dei raccordi sarà conforme alle norme D.T.U. 60.1.

Tubi acciaio zincato / acciaio zincato

Raccordo in ghisa malleabile zincato o saldobrasatura "gas-flux" a bassa temperatura.

Tubi ghisa

Raccordi con giunti di gomma nelle parti accessibili, o giunti in piombo colato.

Scarichi e sfiati

I circuiti saranno installati in modo da permettere lo sfiato naturale delle tubazioni ed il loro scarico. Per i tratti orizzontali le tubazioni dovranno essere posate con una pendenza di 2 mm/m.

Posa e staffaggi

I raccordi (giunti e manicotti) sono da prevedere e devono essere realizzati dall'impresa aggiudicataria.

Le tubazioni saranno posate con collarini completi di protezione antivibrante.

Le colonne montanti, nonché i condotti principali saranno montati con raccordi filettati.

Tutte le giunzioni dovranno essere visibili e accessibili. Nel caso di tubazioni parallele si farà uso di collari gemellari.

Le tubazioni destinate ad essere incastrate saranno protette contro la pressione da collanti.

L'impresa aggiudicataria darà tutte le disposizioni all'impresa edile necessarie per assicurare i supporti delle tubazioni, nonché delle guide e degli ancoraggi. I supporti saranno studiati in modo da limitare i rumori (protezioni elastiche per i collari, giunti antivibranti ecc.).

Gli ancoraggi e gli attraversamenti che riguardano opere strutturali dovranno essere concordate in precedenza con l'impresa titolare del lotto edile.

Per i tubi zincati

- Sarà fatto uso di curve a largo raggio.
- I tubi in acciaio zincato con diametro inferiore a 21,3 saranno vietati.
- La lavorazione e la piegatura a curva dei tubi in acciaio sono vietate.
- La piegatura a freddo non è autorizzata se non con piegatrice e con raggio di curvatura adatta al diametro dei tubi.
- Saranno prese tutte le precauzioni per non deteriorare il rivestimento delle tubazioni.

Isolamento dei circuiti

Acqua calda (temperatura superiore a 40°C)

L'isolamento termico sarà previsto su tutte le parti dell'installazione.

L'isolamento sarà realizzato in cospicue di lana di roccia dello spessore minimo da 25 a 40 mm. rivestite.

In tutti i casi l'efficienza dell'isolamento, nella perdita termica massima ammissibile per metro lineare di tubazione, dovrà rispondere ai criteri sotto riportati:

- | | | |
|---------------------|--------------|----------|
| - da diam. 21,3 | a diam. 33,7 | = 16 W/m |
| - da diam. 42,4 | a diam. 60,3 | = 20 W/m |
| - La finitura sarà: | | |

in P.V.C. autoavvolgente "Classe zero" per i circuiti.

Acqua fredda

Tutti i circuiti di distribuzione dell'acqua fredda saranno protetti con un isolamento termico antistillicidio nei loro percorsi in cavedi e locali non riscaldati.

La qualità termica e la barriera al vapore sarà adattata all'ambiente particolare attraversato dal circuito (zone umide, spazi aerati ecc.).

La protezione sarà realizzata su tutta la totalità dei circuiti, compresi i supporti (interposizioni di gomma isolante) e sugli organi di intercettazione.

Questi ultimi, per essere manovrabili o accessibili senza deterioramento dell'opera di isolamento, saranno forniti di gusci isolanti di facile rimozione e rimontaggio.

Protezione antigelo

Sui circuiti situati al di fuori delle zone riscaldate, sarà necessario installare la protezione antigelo, che dovrà essere prevista per le tubazioni di acqua fredda e calda, oggetto di circolazione forzata e no.

Se un semplice isolamento non sarà sufficiente, l'impresa aggiudicataria dovrà prevedere il riscaldamento delle tubazioni con traccia elettrica, con controllo permanente di buon funzionamento (controllo della temperatura o di continuità del circuito). Le tubazioni correnti in esterno saranno ulteriormente protette con un cassetto.

La messa in opera dell'isolamento sarà effettuato dopo il collaudo di tenuta e dopo la verniciatura con due mani di antiruggine delle tubazioni.

La natura dell'isolamento scelta in funzione delle condizioni della messa in opera, con riguardo ai locali ed alle loro esigenze in materia di regolamento antincendio.

Per le reti eventualmente interrate, si potranno utilizzare tubazioni di tipo preisolato.

APPARECCHI IDRICI SANITARI E RUBINETTERIE

La descrizione e nel capitolato delle opere edili.

IMPIANTO DI SCARICO

La rete di scarico delle acque usate e degli spurghi, sarà eseguita nei materiali seguenti e dovrà rispondere alle norme UNI specifiche: tubazioni di materiale plastico:

P.V.C. per condotte all'interno dei fabbricati UNI 7443 e I.I.P. n° 8 (pubblicazione dell'Istituto Italiano dei Plastici);

P.V.C. per condotte interrate UNI 7447 e I.I.P. n° 3;

Polipropilene (PP) UNI 8319;

Polipropilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati UNI 8451.

Polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate UNI 7613 e I.I.P. n° 11;

In ogni caso la rete di scarico sarà realizzata per quanto possibile totalmente con quest'ultimo materiale.

In particolare le colonne e le tubazioni incassate nel cartongesso dovranno essere del tipo silenziato in materiale tipo Pe amalgamato con fibre minerali, le prestazioni di fono assorbimento dovranno essere almeno di 13 dB(A)

Le portate di base degli apparecchi sarà uguale a quelle fissate dalla norma UNI 9183 "Edilizia - Sistemi di scarico delle acque usate.

Criteri di progettazione, collaudo e gestione", analogamente saranno definiti i coefficienti di contemporaneità.

Senza indicazioni contrarie o richiamate sugli elaborati grafici la pendenza dei collettori non sarà in alcun caso inferiore a 2 cm/m e le cadute verticali si raccorderanno di sotto.

La velocità di scorrimento dentro i collettori non dovrà essere inferiore a 0,80 m/s. I raccordi, in polietilene ad alta densità, alla rete principale di scarico avranno i seguenti diametri esterni:

lavandini diam. 50;

docce diam. 50;
sifoni a pavimento per servizi diam. 50;
sifoni a pavimento altri locali diam. 100;
W.C. diam. 110.

Le colonne di scarico verticali se necessario saranno prolungate in ventilazione in eguale diametro, sino alla copertura. Le ventilazioni usciranno dal tetto per circa 25 cm., mediante manicotto di passaggio completo di terminale per il tubo di aerazione. Ispezioni con calotte amovibili sono da prevedere alla base di ciascuna colonna per agevolare le operazioni di spurgo. All'interno dei locali servizi igienici, lavaggio stoviglie e cucina sarà inoltre installato un pozzetto sifonato a pavimento per la raccolta delle acque accidentalmente fuoriuscite o di lavaggio.

Il progetto prevede la realizzazione di tutta la rete di scarico fino all'allacciamento in fognatura

La rete esterna sarà realizzata in PEAD e saranno realizzati pozzetti di ispezione per ogni cambio di direzione e distanti non più di 20 m tra un pozzetto e il successivo.

L'innesto delle tubazioni nel pozzetto dovrà essere sigillato con malta cementizia atta ad evitare perdite di sostanze nel terreno.

I giunti tra le tubazioni dovranno essere realizzati mediante tubazioni aventi appositi inviti a bicchiere dotati di guarnizione; la tenuta ermetica dovrà essere garantita in ogni tratto della rete e dovrà superare il collaudo di tenuta, consistente nello scarico contemporaneo di tutti gli apparecchi (W.C. compresi), senza che si verifichino perdite.

Speciale attenzione richiederà il trasporto e la discesa dei tubi nelle sedi d'opera, affinché siano evitati danni quali scheggiamenti, fessurazioni, fori, ecc. alle estremità destinate a ricevere le guarnizioni di gomma o lungo il corpo dei tubi .

Per la realizzazione dell'opera 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.

La D.L. potrà ordinare la posa in opera di qualsiasi tipo di giunto o pezzo speciale e l'appaltatore avrà l'obbligo di provvedervi con personale idoneo seguendo le istruzioni impartite.

Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183.

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.

Criteri di progettazione

La portata di base sarà uguale a quelle fissate dalla norma UNI 9183 "Edilizia - Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione", analogamente saranno definiti i coefficienti di contemporaneità. Senza indicazioni contrarie o richiamate sugli elaborati grafici la pendenza dei collettori non sarà in alcun caso inferiore a 2 cm/m e le cadute verticali si raccorderanno di sotto. La velocità di scorrimento dentro i collettori non dovrà essere inferiore a 0,80 m/s.

Trattamento di acque di scarico con grassi

Sulla tubazione di scarico delle acque di cucina è previsto il montaggio di un separatore gravimetrico per intercettare ed abbattere grassi, oli vegetali e animali, dimensionato e realizzato secondo EN 1825-1 e 1825-2 per una portata di 7 l/s.

Il funzionamento di un separatore è basato sul principio fisico per cui le sostanze di peso specifico inferiore a 1 si dispongono alla superficie, mentre le sostanze di peso superiore a 1 si depositano sul fondo. Il separatore sarà composto di una vasca monolitica munita di tubazioni di entrata e di uscita e di appositi deflettori immersi. Il volume, la superficie e le sue dimensioni sono tali da assicurare al liquame un tempo di permanenza ed una velocità tali da permettere la separazione di un'alta percentuale di sostanze leggere e pesanti, così come previsto dalla normativa di riferimento EN 1825-1:2005.

Il separatore sarà realizzato in vasca monolitica in calcestruzzo armato vibrato, a perfetta tenuta idraulica, ad alte caratteristiche di resistenza (C50/60) e di esposizione (XA2). Il sistema di trattamento dovrà essere dotato di vano di sedimentazione con volume utile pari a 100 x NS; la superficie del vano di separazione sarà pari a m² 0,25 x NS, il volume del vano di separazione sarà pari a m³ 0,24 x NS, il volume del quantitativo massimo di grasso accumulabile sarà pari a m³ 0,04 x NS. il vano di separazione sarà munito di deflettori di flusso. Il sistema sarà dotato di chiusini in ghisa di opportuna classe, in dipendenza dell'effettivo posizionamento del sistema.

Marca: CARRA DEPURAZIONE o equivalente

Modello: SEPUREX NS 7

SPECIFICHE TECNICHE E CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI MATERIALI

TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO

Tipi

Le tubazioni in acciaio nero sono del tipo senza saldatura e possono essere conformi solo a:

UNI 8863-87, in acciaio non legato Fe 330, con o senza filettatura alle estremità, per i diametri nominali fino a 2";

UNI 7287-86, in acciaio non legato Fe 320, con estremità lisce, per i diametri da DN 65 a DN 400;

ASTM A 106 Gr.B, esecuzione ANSI B 36.10 - Schedule 40.

Pezzi speciali

I pezzi speciali devono essere tutti di tipo prefabbricato, a catalogo, congruenti, per materiale, caratteristiche costruttive e provenienza, con il tubo sul quale vengono installati. Devono quindi essere disponibili, nei diametri assoluti e relativi, curve a 45° e 90° ed a raggio ampio e corto, riduzioni concentriche ed eccentriche, flangie ed accessori, ecc..

Curve - Per tubi UNI 8863, 7287 le curve a 45° e 90°, fino al diametro esterno 33,7 mm sono realizzate a freddo con piegatrice. Quelle di diametro superiore sono del tipo stampato a caldo, senza saldatura, giunzione a saldare (UNI 5788-66).

Per tubi ASTM le curve a 45° e 90° sono in esecuzione secondo ANSI B 16.28, estremità smussate secondo ANSI B 16.25, ricavate da tubo senza saldature ASTM A 106 Gr.B, fornite secondo ASTM A.234 in acciaio Gr.WPB.

Raccordi - Per tubi UNI 8863, 7287 i cambiamenti di diametro devono essere realizzati con pezzo speciale opportuno, stampato a caldo, senza saldatura, giunzione a saldare. Per tubi ASTM i cambiamenti di diametro devono essere realizzati con pezzo speciale in esecuzione secondo ANSI B 16.9, estremità smussate secondo ANSI B 16.25 fig.A, ricavate da tubo senza saldature ASTM A 106 Gr.B, fornite secondo ASTM A.234 in acciaio Gr.WPB.

Flangie - Le flangie da installare sulle tubazioni sono del tipo a collarino a saldare di testa (UNI 2280/2284-67), di PN uguale a quello degli organi di intercettazione inseriti sulla tubazione stessa.

Sono fornite per tubi della serie ISO ed hanno gradino di tenuta UNI 2229-67.

Le guarnizioni sono di tipo piano, non metallico, a base di amianto e gomma sintetica, spessore 2 mm; i bulloni sono a testa e dado esagonali UNI 5727-65.

Giunzioni

La giunzione di tubazioni in acciaio nero può essere realizzata mediante flangie o mediante saldatura.

La giunzione mediante flangie deve essere eseguita con materiali congruenti con quanto specificato al paragrafo precedente.

La giunzione mediante saldatura di tubazioni UNI 8863, 7287 deve essere eseguita da saldatore qualificato con il procedimento ad arco ed elettrodo metallico.

Sono ammesse saldature a gas (ossido acetileniche) solo su tubazioni con diametro esterno non superiore a 33.7 mm.

Dopo l'esecuzione la saldatura deve sempre essere martellata e spazzolata.

Possono essere richiesti controlli radiografici a campione. Qualora i controlli segnalino saldature inaccettabili potrà essere richiesto il controllo radiografico di tutte le saldature.

La giunzione di tubazioni ASTM è realizzata con il procedimento ad arco ed elettrodo metallico. Il personale addetto alla saldatura di tubazioni ASTM deve essere preventivamente sottoposto in cantiere a prova di saldatura, secondo la specifica suddetta ed è ritenuto idoneo solo in seguito a risultato positivo del controllo radiografico, cui vengono sottoposti pezzi campione di saldatura eseguiti. Sono sempre richiesti controlli radiografici a campione. Qualora i controlli segnalino saldature inaccettabili potrà essere richiesto il controllo radiografico di tutte le saldature. Devono invece essere sempre sottoposti a controllo radiografico (sull'intera circonferenza per il 100% delle saldature) i collettori installati in circuiti con tubazioni ASTM.

Nel caso in cui l'esito degli esami non risulti positivo, le saldature non idonee devono essere rifatte e sottoposte nuovamente ad esame radiografico, fino ad ottenere risultato positivo.

Sostegni e staffaggi

Sono ammessi i seguenti tipi di sostegni e staffaggi:

- tondo diam. 10 mm sagomato ad "U" con estremità filettate ancorate ad un profilato ad U secondo Uni 5786-73. L'ancoraggio è realizzato, su ognuna delle estremità filettate del tondo con un dado dalla parte del tubo e con dado e controdado dalla parte del profilato;

- tubo zincato da 1/2" ancorato superiormente ad un piattello su cui viene fissata la parte superiore di un bracciale zincato destinato ad accogliere la tubazione da sostenere. Le due parti del bracciale sono serrate con due bulloni. Tra il bracciale zincato e la tubazione è interposto un nastro sintetico. Il piattello è reso solidale alla superficie orizzontale (solaio) mediante tasselli, è rettangolare ed ha la dimensione parallela all'asse del tubo pari alla distanza tra l'asse del tubo e la superficie stessa;

- tassello ancorato superiormente alla superficie orizzontale ed avente all'estremità inferiore una cerniera su cui è vincolato un tirante regolabile realizzato con due pezzi di tondo metallico diam. 10 mm. Il tirante, a sua volta, sostiene un bracciale zincato che accoglie la tubazione;

- scarpetta saldata longitudinalmente sulla generatrice inferiore del tubo. La scarpetta è sostenuta da un profilato ad U secondo UNI 5786-73 previa interposizione di un tondo d'appoggio. Sul profilato ad U saranno saldati dei fermi per impedire traslazioni verticali e trasversali (rispetto all'asse del tubo) alla scarpetta.

Altri tipi possono essere sottoposti ad approvazione previa presentazione del disegno di dettaglio.

In generale lo staffaggio deve essere metallico, smontabile, verniciato o zincato e realizzato in modo tale da non consentire la trasmissione di rumori o vibrazioni alle strutture.

Qualora siano previsti supporti a rullo occorre prevedere, tra tubo e rullo, un'apposita sella, solidale con il tubo, di altezza tale da sporgere dallo spessore dell'isolamento.

Il supporto a rullo deve essere di tipo prefabbricato, monoblocco, da fissare alla struttura di sostegno mediante saldatura, di dimensioni correlate al diametro del tubo sostenuto ed allo spostamento laterale.

Il supporto a rullo ha telaio e rullo in acciaio al carbonio, boccole e ralle reggispinta in materiale autolubrificante a base di P.T.F.E., perni in acciaio inossidabile.

La distanza massima fra supporti è riportata nella tabella sottostante; I tubi sono considerati pieni d'acqua.

Diametro tubo pollici	DN	Tubi in acciaio [m]
3/4"	20	2,1
1" ÷ 1"1/2	25 ÷ 40	2,1
2" ÷ 2"1/2	50 ÷ 65	3,0
3"	80	3,7
4"	100	4,2
5"	125	4,8

Verniciature

Tutte le parti ferrose dell'impianto non altrimenti finite (tubazioni nere, staffaggi, sostegni, ecc.) devono essere protette con due mani di vernice antiruggine di diverso colore, dopo essere state accuratamente preparate con raschiatura e spazzolatura.

Per le tubazioni percorse da fluidi con temperature <= a 90 °C la vernice antiruggine è costituita da minio in olio di lino cotto (spessore di ogni mano: micron 30).

Posa

a) Negli attraversamenti di pareti e solai ciascun tubo deve essere contenuto in controtubo in acciaio zincato, posato con le opere edili.

Tra la superficie esterna della tubazione, o quella della eventuale coibentazione, e la superficie interna del controtubo deve rimanere un'aria libera di almeno 5 mm. L'aria libera deve essere successivamente riempita con lana di roccia o altro materiale incombustibile. Il controtubo deve sporgere dal filo di pareti e solai di almeno 2 cm. Nel caso di più tubi affiancati, i controtubi devono essere fissati ad un supporto comune che permetta di garantire il mantenimento del passo fra le tubazioni. In corrispondenza di queste zone non devono essere realizzate giunzioni.

b) Le tubazioni costituenti circuiti di acqua calda di riscaldamento, acqua refrigerata, acqua di raffreddamento ed in genere circuiti chiusi, devono essere installate rispettando le opportune pendenze onde ottenere il naturale sfogo dell'aria verso l'alto. Nei punti alti della distribuzione occorre prevedere dispositivi di sfogo con barilotto e rubinetto a maschio.

c) Tutte le apparecchiature ed i macchinari (batterie di scambio, scambiatori di calore, serbatoi in genere, collettori, ecc.), nonché i punti bassi dei circuiti, devono essere collegati alla rete scarichi con tubazioni sifonate singolarmente ed intercettate con rubinetto a maschio od a sfera. Lo scarico deve essere visibile, realizzato attraverso imbuto e comodamente accessibile.

d) Nel montaggio delle tubazioni si deve tener conto dei giunti di dilatazione del fabbricato adottando, qualora non siano espressamente previsti, quegli accorgimenti atti a non far risentire alle tubazioni delle dilatazioni dell'edificio.

e) I cambiamenti di diametro, realizzati sempre con apposito raccordo, non devono mai essere realizzati contemporaneamente ad un cambiamento di direzione.

Le derivazioni devono sempre essere realizzate con invito nel senso del flusso.

- f) Le tubazioni di diametro nominale 3/8" devono essere impiegate solo per aria, mai per acqua.
- g) Le tubazioni devono essere posate con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio e l'agevole esecuzione dell'isolamento; devono essere opportunamente sostenute nei punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc., affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flangie di collegamento.
- h) Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, scambiatori, serbatoi, ecc. deve sempre essere eseguito con flangie o con bocchettoni in tre pezzi (diametro nominale < DN 40).
- i) A montaggio completato le reti di tubazioni devono essere pulite mediante soffiatura con aria compressa e mediante lavaggi e scarichi ripetuti.

TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

Impiego

Le tubazioni in acciaio zincato vengono utilizzate per convogliare acqua di acquedotto, acqua di consumo (fredda e calda), acqua uso antincendio, gas combustibile, aria compressa ed in genere per tutti i circuiti aperti o soggetti al bagnasciuga.

Materiali

Le tubazioni in acciaio zincato sono del tipo senza saldatura, in acciaio non legato Fe 330, con rivestimento protettivo costituito da zincatura secondo UNI 5745, estremità filettate gas, conformi a: UNI 8863-87 per diametri nominali fino a 6".

Raccordi e pezzi speciali

La raccorderia è del tipo filettato gas in ghisa malleabile bianca GMB 40, finitura zincata. Per la realizzazione di giunzioni e diramazioni deve essere impiegato il minor numero possibile di raccordi e pezzi speciali. Allo scopo per tutti i diametri devono essere disponibili: curve 90° (maschio, femmina, maschio-femmina), curve 45° (maschio, femmina, maschio-femmina), curve di sorpasso, gomiti (maschio, femmina, maschio-femmina, ridotti, con bocchettone), tees (anche ridotti), distribuzioni, manicotti (anche ridotti), riduzioni, nipples, bocchettoni, flangie, ecc..

Giunzioni

La giunzione di tubazioni in acciaio zincato può essere realizzata mediante flangie o mediante raccordo a vite e manicotto.

La giunzione mediante flangie deve essere eseguita impiegando flangie del tipo a collarino (UNI 2254-67) filettate.

Nella giunzione mediante manicotto la tenuta può essere ottenuta con treccia di canapa, imbevuta in miscela di minio e olio di lino, avvolta lungo tutta la superficie filettata, oppure con nastro di teflon avvolto sulle parti filettate.

Sostegni e staffaggi

Valgono le considerazioni riguardanti delle tubazioni in acciaio nero.

Posa

Valgono le considerazioni dei punti a), d), e), f), g), i). dello stesso paragrafo riferito alle tubazioni in acciaio nero.

TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA'

Impiego

Le tubazioni in polietilene ad alta densità (PEad) vengono utilizzate per convogliare acqua potabile e acqua di scarico, con temperatura massima 60 °C, gas combustibili, unicamente come tubazioni interrate.

Materiali

Le tubazioni PEad convoglianti acqua potabile e acqua di scarico devono essere secondo UNI 7611, tipo 312, PN 2,5, 4, 6, 10, 16.

Le tubazioni in PEad convoglianti acqua potabile devono rispondere alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità relative a manufatti destinati a venire a contatto con sostanze alimentari.

Qualora le tubazioni in PEad vengano installate interrate e convogliano acqua di scarico, possono essere secondo UNI 7613, tipo 303.

Tubazioni e raccordi possono essere di tipo insonorizzato; l'isolamento acustico è ottenuto mediante mantello di elastomero termoplastico PTE, monoblocco con il tubo. I tubi sono dotati anche di strato esterno in polietilene.

Le tubazioni in PEad utilizzate per gas combustibili, unicamente per tubazioni interrate, devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle previste dalla norma UNI ISO 4437, serie S 8.3, con spessore minimo di 3 mm.

Raccordi e pezzi speciali

Raccordi e pezzi speciali devono essere tutti di tipo prefabbricato, a catalogo del costruttore del tubo. Non sono ammessi pezzi speciali realizzati in sede di montaggio. deve essere quindi disponibile nei diametri assoluti e relativi, l'intera gamma di: riduzioni centriche ed eccentriche, curve a 45° e 90° a raggio ampio e corto, curve per raccordo in pendenza (88 1/2°), curve ridotte, braghe a 45° semplici e doppie, braghe 88 1/2°, ispezioni, mitrie, manicotti scorrevoli e di innesto, raccordi a vite, flangie, ecc.

I raccordi ed i pezzi speciali dei tubi di polietilene per gas combustibili devono essere realizzati anch'essi di polietilene (secondo le UNI 8849, UNI 8850, UNI 9736):

Giunzioni

Le giunzioni sono realizzate con uno dei seguenti sistemi:

- a) saldatura testa a testa;
- b) saldatura con manicotto a resistenza elettrica;
- c) manicotto scorrevole;
- d) manicotto ad innesto.

Se le tubazioni convogliano acqua potabile possono essere impiegati solo i primi due sistemi.

- a) La saldatura testa a testa è eseguita con l'apposita apparecchiatura a specchio caldo; il procedimento è a mano per tubi fino al diametro 75 mm; per i diametri maggiori è necessario l'impiego dell'apposita attrezzatura di serraggio dei pezzi da collegare.
- b) La giunzione con manicotto a resistenza elettrica è ottenuta per fusione, collegando il pezzo speciale all'apposita apparecchiatura. Questo tipo di saldatura è impiegato qualora occorra realizzare collegamenti con una tubazione già in opera, quando la saldatura testa a testa sia realizzabile con difficoltà e nel caso di tubazioni da annegare in getto di calcestruzzo.
- c) La giunzione con manicotto scorrevole è impiegata quando sia necessario assorbire dilatazioni del tubo (vedi posa).
- d) La giunzione con manicotto ad innesto è impiegata per il collegamento di terminali ed apparecchi sanitari.

Per le tubazioni che convogliano gas combustibili le giunzioni devono essere realizzate mediante saldatura di testa per fusione a mezzo di elementi riscaldanti o, in alternativa, mediante saldatura per elettrofusione. Le giunzioni miste tubo di polietilene con tubo metallico, devono essere realizzate mediante un raccordo speciale polietilene metallo idoneo per saldatura di testa, o raccordi metallici filettati o saldati.

Sostegni e staffaggi

Le tubazioni libere devono essere fissate alle superfici di appoggio attraverso sostegni in tre pezzi: 1) piastra quadrata portante manicotto diametro 1/2" e completa di quattro tasselli ad espansione o di zanche a murare, 2) tubo diametro 1/2" di collegamento, 3) bracciale a due collari con manicotto diametro 1/2"; il tutto in acciaio zincato .

A seconda che lo staffaggio sia fisso o scorrevole (vedi oltre) tra il bracciale ed il tubo viene interposta una coppella a mordere in acciaio o una guarnizione in plastica.

Posa

Quando le tubazioni in PEad convogliano acqua di scarico:

a) Le tubazioni suborizzontali possono essere installate sia annegate in getto di calcestruzzo sia libere staffate. Quando le tubazioni sono annegate nel getto, le dilatazioni termiche sono completamente assorbite grazie all'elasticità del materiale. E' però necessario che le giunzioni di diramazione siano realizzate con manicotto a resistenza e che i tratti rettilinei siano intercalati (almeno ogni m 2) da collettori a flangia; ciò al fine di evitare lo scorrimento del tubo nel getto. Le tubazioni libere sono installate invece con supporti fissi e scorrevoli impiegando manicotti di dilatazione ogni 6 metri massimo. La distanza tra i supporti non deve essere superiore a 10 volte il diametro nominale del tubo.

b) Le reti suborizzontali qualsiasi sia il sistema di posa devono essere poste in opera conservando una pendenza nel senso del flusso non inferiore all'1 % e devono avere diametro minimo 50 mm.

c) Le tubazioni verticali sono poste in opera con manicotti di dilatazione ogni 3,5 m ca (uno ogni piano dopo gli stacchi) e supporti scorrevoli. I punti fissi sono realizzati o annegando nelle solette le braghe di derivazione oppure con supporto fisso associato al manicotto scorrevole.

d) Le colonne di scarico devono innalzarsi, conservando il diametro, fino oltre la copertura dell'edificio (ventilazione primaria) culminando con idoneo esalatore.

Tappi di ispezione, a tenuta stagna di acqua, vapori ed esalazioni, debbono essere previsti in corrispondenza di ogni cambiamento di direzione, ad ogni estremità ed almeno ogni 15 m di percorso delle tubazioni, sia in verticale che in orizzontale, e comunque ai piedi di ogni colonna.

e) Le derivazioni di scarico sono raccordate tra loro e con le colonne sempre nel senso del flusso con angolo tra assi non superiore a 45°.

f) Particolare attenzione e le necessarie precauzioni devono essere riservate al problema della trasmissione dei rumori.

Quando le tubazioni in PEad convogliano gas combustibili:

a) le tubazioni devono essere posate su un letto di sabbia lavata, di spessore minimo 100 mm, e ricoperte, per altri 100 mm, di sabbia dello stesso tipo. è inoltre necessario prevedere, a circa 300 mm sopra la tubazione, la sistemazione di nastri di segnalazione;

b) l'interramento della tubazione, misurato fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, deve essere almeno pari a 600 mm. Nei casi in cui tale profondità non possa essere rispettata occorre prevedere una protezione della tubazione con tubi di acciaio, piastre di calcestruzzo o con uno strato di mattoni pieni

c) le tubazioni interrate in polietilene devono essere collegate alle tubazioni metalliche prima della fuoriuscita dal terreno e prima del loro ingresso nel fabbricato

d) le tubazioni interrate devono essere posate ad una distanza reciproca non minore del massimo diametro esterno delle tubazioni (ivi compresi gli spessori delle eventuali guaine). Nel caso di parallelismi, sovrappassi e sottopassi tra i tubi del gas e altre canalizzazioni preesistenti, la distanza minima, misurata fra le due superfici affacciate, deve essere tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi.

TUBAZIONI MULTISTRATO

Impiego

Le tubazioni multistrato vengono utilizzate per il sistema di adduzione idrica all'interno dei servizi igienici.

Materiali

Il tubo multistrato è composto da un tubo interno in polietilene reticolato, uno strato legante, uno strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, uno strato legante e uno strato di protezione in polietilene ad alta densità.

Le tubazioni devono rispondere alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità relative a manufatti destinati a venire a contatto con sostanze alimentari.

Raccordi e pezzi speciali

Raccordi e pezzi speciali devono essere tutti di tipo prefabbricato, a catalogo del costruttore del tubo. Non sono ammessi pezzi speciali realizzati in sede di montaggio. deve essere quindi disponibile nei diametri assoluti e relativi, l'intera gamma di: gomiti flangiati, gomiti maschio e femmina, raccordi a T uguali e ridotti, giunti di collegamento, riduzioni, raccordi diritti filettati maschio o femmina, raccordi svitabili conici, ecc.

Giunzioni

Le giunzioni sono effettuate pressando direttamente il tubo sul raccordo con le apposite attrezzature omologate del sistema.

Le istruzioni del fabbricante contenute nelle apposite schede tecniche, riguardo il montaggio e la posa in opera, devono essere scrupolosamente osservate

Sostegni e staffaggi

Le tubazioni in vista devono essere sostenute mediante supporti a collare in acciaio zincato montati su tassello ad espansione.

Tra collare e tubo deve essere interposto nastro in materiale sintetico.

La distanza minima tra due sostegni consecutivi è in relazione al diametro del tubo sostenuto:

Diametro est. [mm]	Distanza max tra i sostegni [m]	
	tubazioni montanti	tubazioni orizzontali
16	1,5	1
22 ; 28	2	1,5
35 ; 42	3	2
54	3	2,5

In corrispondenza di qualsiasi tipo di diramazione devono essere previsti supporti appena prima ed appena dopo la medesima.

Posa

c) Nella posa di reti convoglianti acqua calda nel sottofondo di pavimenti devono sempre essere impiegate tubazioni preisolate con materiale sintetico espanso, come descritto successivamente.

b) I tratti di tubazione in rame posati nel sottofondo di pavimenti devono essere realizzati senza alcuna giunzione.

c) Valgono le considerazioni di cui ai punti a), d), i) dello stesso paragrafo riguardante le tubazioni in acciaio nero.

VALVOLAME PER ACQUA DI RISCALDAMENTO, ACQUA REFRIGERATA, ECC.

Il valvolame ha in generale le seguenti caratteristiche:

- pressione massima ammissibile = 16 bar

- temperatura di esercizio = 100°C
- guarnizioni di tenuta in PTFE

Saracinesche

Le saracinesche poste su tubazioni di acqua calda, di riscaldamento, acqua refrigerata, ecc. sono del tipo a corpo piatto rinforzato, a vite interna, attacchi a flangia, PN 16; corpo e coperchio in ghisa GG 25 meehanite, sede di tenuta ed asta in acciaio inox, cuneo flessibile in ghisa, tenuta dell'asta con guarnizione di gomma EDPM ed anelli di fissaggio in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro.

Le saracinesche si intendono sempre complete di controflangie a collarino secondo UNI 2281-67 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229-67, bulloni e guarnizioni.

Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione poste sulle tubazioni di acqua calda di riscaldamento, refrigerata, ecc. sono del tipo a tappo, a flusso avviato.

Le valvole da DN15 a DN200 sono a tenuta morbida, esenti da manutenzione, attacchi a flangia PN 16, corpo e coperchio in ghisa GG25 meehanite, asta in acciaio inox, tappo in ghisa GG25 meehanite con rivestimento in EPDM.

Le valvole oltre DN200 sono del tipo esenti da manutenzione, tenuta a soffiello con premistoppa di sicurezza, attacchi a flangia PN 16, corpo e coperchio in ghisa GG25 meehanite, sede, asta, soffiello e tappo in acciaio inox.

Le valvole si intendono sempre complete di controflangie a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229-67, bulloni e guarnizioni.

Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno poste sulle tubazioni di acqua calda di riscaldamento, refrigerata, ecc. sono del tipo a disco fino a DN 200 e del tipo a doppio battente per DN superiori.

Le valvole di ritegno a disco hanno otturatore a disco fino a DN 100 ed a cono da DN 125 a DN 200.

Le valvole di ritegno fino a DN 100 hanno corpo, sede e guida in ottone speciale, con anello di centraggio a spirale, otturatore a disco in acciaio inox tenuta morbida in EPDM, molla in acciaio per molle; da DN 125 a DN 200 hanno corpo in ghisa grigia GG25, sede, guida ed otturatore a cono in ghisa, tenuta morbida in EPDM; oltre DN 200 hanno corpo in ghisa grigia GG 25, battenti in ghisa sferoidale con tenuta morbida in EPDM. I due battenti hanno sezione semicircolare e sono incernierati separatamente per mezzo di due supporti, l'angolo di apertura per ciascun battente è limitato a 80°.

Tutte le valvole di ritegno sono PN 16, del tipo wafer da inserire tra controflangie a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229-67 e si intendono sempre complete di controflangie, bulloni e guarnizioni.

Valvole a sfera

Le valvole a sfera poste su tubazioni di acqua calda di riscaldamento, acqua refrigerata, ecc., dal diametro 3/8" al diametro 2" sono del tipo monoblocco a passaggio pieno, attacchi a manicotto, PN 16; corpo e sfera in ottone, guarnizioni in teflon, leva in lega di alluminio.

Le valvole a sfera dal diametro DN 40 al DN100 sono del tipo monoblocco, a passaggio pieno, attacchi a flangia, PN 16; corpo e sfera in ottone, guarnizioni in teflon, leva in lega di alluminio. Si intendono sempre complete di controflangie a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino di tenuta UNI 229-67, bulloni e guarnizioni.

Le valvole a sfera di diametro superiore a DN 100 sono del tipo wafer da inserire tra controflangie PN 16, corpo in acciaio al carbonio, sfera in acciaio inox, guarnizioni in teflon, leva in acciaio.

Si intendono sempre complete di controflangie, guarnizioni e bulloni come più sopra descritto.

Rubinetti a maschio

I rubinetti a maschio a due o tre vie dal diametro 1/2" al diametro 1 1/4" sono del tipo con premistoppa a calotta, attacchi a manicotto PN 16; corpo e maschio in bronzo, dado e premistoppa in ottone, baderna in amianto.

I rubinetti a maschio a due o tre vie dal diametro DN 40 sono del tipo con premistoppa imbullonato, attacchi a flangia PN 16; corpo, premistoppa e maschio in ghisa, vite spingimaschio in acciaio, baderna in amianto.

I rubinetti a maschio con attacchi a flangia sono completi di controflangie, guarnizioni e bulloni come le saracinesche sopra descritte.

I rubinetti a maschio si intendono sempre corredati di chiave di manovra.

Valvole a doppio regolaggio - detentori

Le valvole a doppio regolaggio ed i detentori sono del tipo ad asta mobile con regolazione micrometrica, completi di fermo per la limitazione della corsa. Hanno corpo, dado, canotto, coperchio, asta ed otturatore in ottone; doppia tenuta con anello o-ring in neoprene e con bussola precompressa in amianto grafitato; volantino in materiale plastico resistente alla temperatura; attacchi a manicotto. La finitura esterna è nichelata.

Possono essere forniti nella versione "diritta" e in quella "a squadra".

Se la tubazione di adduzione acqua è in rame devono essere completi di appositi raccordi (adattatore per tubo in rame e anima di rinforzo).

Valvole di taratura

Le valvole di taratura poste su tubazioni di acqua calda di riscaldamento, acqua refrigerata, ecc., devono poter permettere quattro operazioni:

- a) bilanciamento della portata;
- b) intercettazione del circuito;
- c) scarico del circuito intercettato;
- d) misura della portata.

Sono del tipo a flusso libero con otturatore a profilo adatto per regolazione progressiva, dispositivo di preregolazione non manomettabile e scala graduata di indicazione del valore di preregolazione; sono sempre corredate di rubinetto di scarico con tappo e di due attacchi piezometrici.

Le valvole fino al diametro nominale 1 1/4" sono PN 16 con attacchi a manicotto; hanno corpo in bronzo, anello di tenuta dell'otturatore in teflon e volantino in nylon e sono sempre complete di bocchettone a sede piana maschio-femmina tipo U2 UNI 5211-70 in ghisa malleabile bianca zincata.

Le valvole dal DN 40 al DN 300 sono PN 16 con attacchi a flangia; hanno corpo in ghisa, sede di tenuta in PTFE e volantino in alluminio e sono sempre complete di controflangie a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229-67, bulloni e guarnizioni.

Valvole di intercettazione e taratura

Le valvole di intercettazione e taratura poste su tubazioni di acqua calda di riscaldamento, acqua refrigerata ecc. sono del tipo a tenuta morbida, esente da manutenzione, attacchi a flangia, PN 16. Hanno corpo e coperchio, fusi in un unico pezzo, in ghisa GG25; asta in acciaio inox, tipo non ruotante con filettatura esterna protetta; tenuta sull'asta con O-RING in EPDM e VITON; controttenuta sull'asta in

EPDM; tenuta primaria in EPDM, tipo a sede obliqua. Sono complete di volantino di bloccaggio.

Le valvole di intercettazione e taratura si intendono sempre complete di controflangie a collarino, bulloni e guarnizioni.

Valvole a farfalla

Le valvole a farfalla poste su tubazioni di acqua calda di riscaldamento, acqua refrigerata, ecc. sono del tipo monoflangia, esente da manutenzione, a farfalla bidirezionale, PN16.

Hanno corpo in ghisa GG25 meehanite, albero in acciaio inox X20Cr13 in unico pezzo ruotante su cuscinetti di PTFE, disco in ghisa GG25 con rivestimento di PVDF, tenuta in EPDM in unico pezzo vulcanizzato sul corpo.

Sono fornite di leva di comando di tipo asportabile, munita di dispositivo di bloccaggio lucchettabile. Le valvole con diametro maggiore di DN100 sono dotate di riduttore di manovra.

Le valvole a farfalla si intendono sempre complete di controflangie a collarino, tiranti e guarnizioni.

Valvole a galleggiante

Le valvole a galleggiante poste su tubazioni di acqua calda di riscaldamento, acqua refrigerata ecc., sono del tipo a squadra o diritto, con attacchi a flangia PN 16.

Hanno corpo e coperchio in ghisa, galleggiante in acciaio inox, leva ed asta in acciaio, otturatore a doppia sede equilibrata in acciaio con tenute in acciaio inox.

Le valvole a galleggiante si intendono sempre complete di controflangie a collarino, bulloni e guarnizioni.

Valvole differenziali di sfioro

Le valvole differenziali di sfioro poste su tubazioni di acqua calda di riscaldamento, acqua refrigerata, ecc., hanno la funzione di mantenere costante la pressione nei circuiti o alle pompe.

Le valvole fino al diametro nominale 1 1/4" sono del tipo a squadra, attacchi a manicotto, corpo in ottone con indicatore della pressione, membrana in EPDM, calotta coprimolla in materiale sintetico (pressione max esercizio: 3 kg/cm²) o in ottone (pressione max esercizio: 16 kg/cm²).

Le valvole con diametro nominale da DN40 a DN100 (pressione regolabile 0.1 ÷ 20 bar) hanno attacchi a flangia PN16-PN40, corpo in ghisa o in acciaio, asta e tappo in acciaio inox.

VALVOLAME PER ACQUA POTABILE.

Valvole a flusso libero

Gli organi di intercettazione posti sulle tubazioni di acqua fredda di acquedotto, di pozzo, di consumo e di acqua calda di consumo di diametro fino a 2" sono valvole a tappo, a flusso libero, attacchi a manicotto PN 16; corpo in bronzo, dado premistoppa, vitone, albero ed otturatore in ottone; volantino in ghisa, baderna in amianto, sede Jenkins.

Dette valvole sono sempre complete di bocchettone a sede piana maschio-femmina tipo U2 UNI 5211-70 in ghisa malleabile bianca zincato.

Per i diametri dal DN 65 le valvole a tappo, a flusso libero, hanno attacchi a flangia PN 16 e si intendono sempre complete di controflangie, guarnizioni e bulloni.

Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno poste sulle tubazioni di acqua fredda di acquedotto, di pozzo, di consumo e di acqua calda di consumo di diametro fino a 2" sono del tipo a globo, attacchi a manicotto PN 16; corpo in bronzo ed otturatore in ottone. Dette valvole sono sempre complete di bocchettone a sede piana maschio-femmina, tipo U2 UNI 5211-70 in ghisa malleabile bianca zincato.

Per i diametri dal DN 65 le valvole di ritegno sono del tipo a globo, attacchi a flangia PN 16; corpo in bronzo ed otturatore in ottone.

Dette valvole si intendono complete di controflangie, guarnizioni e bulloni.

VALVOLAME PER ACQUE NERE

Saracinesche

Gli organi di intercettazione posti su tubazioni convoglianti acque nere sono saracinesche come descritte precedentemente.

Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno per acque nere sono del tipo a battente, attacchi a flangia PN 16; hanno corpo e coperchio in ghisa, battente (clapet) in ghisa rivestito in gomma. Sono dotate di tappo di svuotamento e si intendono sempre complete di controflangie, guarnizioni e bulloni.

ACCESSORI PER TUBAZIONI ACQUA CALDA E REFRIGERATA

Termometri

I termometri sono del tipo ad espansione di mercurio, quadrante diametro 100 mm, cassa a tenuta stagna in acciaio inox AISI 304, anello di tenuta anteriore in acciaio inox, molle termometriche in acciaio al cromo molibdeno, completi di vite micrometrica di taratura e di guaina sfilabile filettata diametro 1/2" (pozzetto).

La graduazione della scala (in °C) deve essere:

- 0 / 120 per acqua calda di riscaldamento;
- -10 / 40 per acqua refrigerata;
- 0 / 60 per acqua di torre e di recupero calore.

Tolleranza 0,5 °C. I termometri, installati in tutte le posizioni indicate sui disegni di progetto ed, in ogni caso, sull'entrata e sull'uscita del fluido di ciascun utilizzatore, devono essere omologati I.S.P.E.S.L..

Manometri

I manometri sono del tipo Bourdon, quadrante diametro 100 mm, perno radiale in ottone, cassa in alluminio a tenuta di polvere e spruzzi, anello di tenuta in alluminio o acciaio inox, elemento manometrico tubolare in lega di rame con saldature a stagno, movimento di precisione a orologeria di tipo rinforzato in ottone. Precisione classe III UNI.

Sono sempre completi di rubinetto portamanometro in bronzo con flangietta di controllo e serpentino in rame.

Il fondo scala deve essere compreso tra 1,25 e 2 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto.

I manometri installati in corrispondenza di pompe o comunque su tutti i circuiti dove si verificano vibrazioni, colpi di ariete, ecc., devono essere a riempimento di glicerina.

I manometri, installati in tutte le posizioni indicate sui disegni di progetto, devono essere omologati I.S.P.E.S.L..

Valvole di riempimento

Le valvole di riempimento automatico sono del tipo a membrana e molla antagonista, corredate di valvola di ritegno e filtro incorporati nonchè di manometro. Corpo, coperchio, dado e canotto sono in ottone forgiato, otturatore in ottone lavorato, molla in acciaio inox, membrana in etilene-propilene. Il filtro, in acciaio inox, è estraibile.

Valvole di sicurezza

Le valvole di sicurezza per impianti di riscaldamento o per acqua di consumo sono del tipo a membrana e molla antagonista con otturatore in acciaio inox. Sono sempre corredate di scarico convogliato. Le valvole di sicurezza devono essere omologate I.S.P.E.S.L..

Valvole di scarico termico

La valvola di scarico termico è ad azione positiva, autoazionata. Il corpo e le parti principali sono in OT 58 UNI 5705-65, la molla in acciaio inossidabile AISI 304. La tenuta è realizzata con guarnizioni in etilene-propilene. Temperatura max di esercizio: 140 °C. Pressione di prova: 15 kg/cm². Le valvole di scarico termico devono essere omologate I.S.P.E.S.L..

Giunti antivibranti

I giunti antivibranti devono essere adatti per interrompere la trasmissione di rumori e per assorbire vibrazioni.

Sono del tipo con corpo in gomma EPDM, cilindrico, contenuto tra flangie in acciaio PN 16 con gradino di tenuta. Si intendono sempre completi di controflangie, bulloni e guarnizioni.

Raccoglitori di impurità

I raccoglitori di impurità per acqua di riscaldamento, refrigerata, di consumo, ecc., sono del tipo ad Y, attacchi a flangia o manicotto, PN 16.

I raccoglitori di impurità con attacchi a flangia hanno corpo e coperchio in ghisa ed elemento filtrante a cestello in maglia di acciaio inossidabile 18/8 (mm 0.8 - 1.125 - 1.6).

I raccoglitori di impurità con attacchi a manicotto hanno corpo in bronzo, tappo in ottone ed elemento filtrante a cestello in maglia di acciaio inossidabile (mm 0.18 - 0.35).

Collettori

I collettori di distribuzione acqua calda di riscaldamento ed acqua refrigerata sono ricavati da tubo in acciaio nero come descritto più sopra. Devono essere realizzati con fondi bombati e dotati, oltre che degli attacchi richiesti per il servizio, anche di quelli femmina a manicotto per termometro e manometro (diametro 1/2"), scarico e pozzetto termometrico. I tronchetti per gli attacchi devono avere una lunghezza minima di 100 mm.

Quando gli attacchi sono flangiati le flangie devono essere dello stesso PN della tubazione che si dirama.

I collettori si intendono sempre accessoriati delle staffe di fissaggio e forniti con coibentazione.

Collettori complanari

I collettori complanari vengono impiegati per la distribuzione dell'acqua ai singoli corpi scaldanti.

Sono composti da due tubazioni principali (diam. 28, 35 o 40 mm) con attacchi di testa filettati (fem. diam. 3/4", 1" o 1 1/4") e con derivazioni laterali realizzate con tubi (diam. 12 o 14 mm) ed attacchi filettati (maschio diam. 3/8" o 1/2").

I tubi costituenti le derivazioni laterali sono alternativamente passanti attraverso la tubazione affiancata; in corrispondenza dell'attraversamento la sezione della tubazione principale attraversata viene aumentata.

I collettori sono realizzati impiegando tubazioni in rame CU DHP UNI 5649-71; le giunzioni sono con brasatura capillare all'argento; la finitura è realizzata con verniciatura epossidica.

Pressione massima di esercizio 10 bar.

Cassette di ispezione

Le cassette di ispezione consentono l'alloggiamento di collettori complanari e, in genere, di organi di intercettazione e regolazione.

Sono realizzate in lamiera zincata, spessore 10/10, e corredate di coperchio con fissaggio a mezzo di viti a brugola. Il coperchio, dotato di dispositivi di aerazione, e la eventuale parte visibile del telaio sono in acciaio inossidabile 18/8 AISI 304.

Barilotti sfiato aria

I barilotti di sfiato aria devono essere ricavati da tubo in acciaio nero, diametro esterno 60 mm. Debbono essere con fondi bombati e dotati, superiormente ed inferiormente, di attacchi diametro 3/8" filettati. Lunghezza minima 300 mm.

Tronchetto misuratore di portata

Il tronchetto misuratore di portata permette la misura della effettiva portata in circolazione in un circuito idrico.

E' costituito da un diaframma, tarato in laboratorio, a profilo autopulente.

Il tronchetto è monoblocco, ricavato da tubazioni UNI 3824-74 in acciaio non legato Fe 33.

E' disponibile per collegamento filettato o a flangia ed è corredato di attacchi (1/2") piezometrici con valvola a sfera di intercettazione.

Nei circuiti acqua di riscaldamento e refrigerata è installato sulla tubazione di ritorno.

Scaricatore d'aria a galleggiante

Gli scaricatori d'aria a galleggiante vengono utilizzati per l'eliminazione dell'aria nelle reti di distribuzione acqua calda di riscaldamento, acqua refrigerata, ecc.

Il loro funzionamento è determinato dallo spostamento di un galleggiante interno che, a seconda della posizione assunta nel barilotto, consente l'apertura o la chiusura di una valvola di sfogo posta alla sommità dello scaricatore.

Gli scaricatori hanno corpo e coperchio, assemblati mediante brasatura, in ottone stampato, guarnizioni in gomma nitrilica, galleggiante in propilene, valvola di sfogo aria in ottone (con meccanismo di apertura in acciaio al Cr -Ni 17/7), guarnizione di tenuta in gomma al silicene.

L'attacco è filettato (3/8, 3/4, 1").

Valvola automatica di sfogo aria

Le valvole automatiche di sfogo aria vengono impiegate per la disaerazione automatica dei corpi scaldanti.

Le valvole hanno corpo, coperchio e otturatore in ottone; molla e sfera di ritegno in acciaio inox, O ring di tenuta in neoprene, dischetti igroscopici in fibra cellulosa, volantino di manovra in ABS.

L'attacco è filettato (1/8 - 1/4 - 3/8).

Indicatori di livello

Gli indicatori di livello sono del tipo a valvola, corredati di dispositivo per la chiusura automatica in caso di rottura del tubo. Sono realizzati in bronzo con attacchi a flangia (non forata) PN10.

Il tubo è in plexiglass protetto da custodia in ottone.

ACCESSORI PER TUBAZIONI PER ACQUA DI ACQUEDOTTO, ACQUA DI POZZO, ACQUA DI CONSUMO, PER SCARICO APPARECCHI, ECC.

Termometri

I termometri sono del tipo ad espansione di mercurio, quadrante diametro 100 mm, cassa a tenuta stagna in acciaio inox AISI 304, anello di tenuta anteriore in acciaio inox, molle termometriche in acciaio al cromo molibdeno, completi di vite micrometrica di taratura e di guaina sfilabile filettata diametro 1/2" (pozzetto).

Scala 0 - 120 °C.

Tolleranza 0,5 °C.

I termometri, installati in tutte le posizioni indicate sui disegni di progetto ed, in ogni caso, sull'entrata e sull'uscita del fluido di ciascun utilizzatore, devono essere omologati I.N.A.I.L.

Manometri

I manometri sono del tipo Bourdon, quadrante diametro 100 mm, perno radiale in ottone, cassa in alluminio a tenuta di polvere e spruzzi, anello di tenuta in alluminio o acciaio inox, elemento manometrico tubolare in lega di rame con saldature a stagno, movimento di precisione a orologeria di tipo rinforzato in ottone. Precisione classe III UNI.

Sono sempre completi di rubinetto porta manometro in bronzo con flangietta di controllo e serpentino in rame.

Il fondo scala deve essere compreso tra 1,25 e 2 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto.

I manometri installati in corrispondenza di pompe o comunque su tutti i circuiti dove si verificano vibrazioni, colpi di ariete, ecc., devono essere a riempimento di glicerina.

I manometri, installati in tutte le posizioni indicate sui disegni di progetto, devono essere omologati I.S.P.E.S.L.

Giunti antivibranti

I giunti antivibranti devono essere adatti per l'assorbimento di spostamenti assiali, laterali ed angolari, oscillazioni e vibrazioni. Sono del tipo con corpo in gomma ad onda pronunciata con rete di supporto in nylon e flangie di collegamento in acciaio PN 16 con gradino di tenuta.

Riduttori di pressione

I riduttori di pressione acqua sono del tipo a membrana in gomma con molla antagonista regolabile a vite.

- Pressione max a monte: 25 kg/cm²;

- pressione a valle : 1,2 - 7 kg/cm².

Corpo e calotta sono in bronzo; gli attacchi filettati sono completi di giunto. Il riduttore è munito di filtro incorporato in acciaio inox (maglia 0,25 mm) e di attacchi per manometro diametro 1/4" a monte ed a valle con tappo di guarnizione. Il riduttore deve sempre essere installato tra due valvole di intercettazione.

Collettori

I collettori di distribuzione acqua di acquedotto e di consumo (fredda e calda) sono ricavati da tubo in acciaio nero come descritto più sopra e zincati a bagno dopo la costruzione.

Devono essere con fondi bombati e dotati, oltre che degli attacchi richiesti per il servizio, anche di quelli femmina e manicotto per termometro e manometro (diametro 1/2"), nonché scarico. I tronchetti per gli attacchi devono avere una lunghezza minima di 100 mm. Quando gli attacchi sono flangiati le flangie devono essere dello stesso PN della tubazione che si dirama.

I collettori si intendono sempre accessoriati delle staffe di fissaggio e forniti con coibentazione.

Ammortizzatori di colpo d'ariete

Gli ammortizzatori di colpo d'ariete sono del tipo a pistone scorrevole e cuscino d'aria. Sono cilindrici a fondo bombato, corpo in rame, pistone ed attacco in bronzo, anelli di tenuta in neoprene. Sono sempre corredati di valvolina di ritegno a molla per il carico e lo scarico del cuscino d'aria. L'ammortizzatore deve sempre essere installato in luogo accessibile, mai murato nelle pareti, in apposita cassetta ispezionabile.

SISTEMI DI ESPANSIONE

Serbatoi di espansione chiusi a membrana

I serbatoi di espansione del tipo chiuso a membrana sono cilindrici, in due pezzi con fondi a calotta, costruiti in lamiera di acciaio con spessore correlato alla pressione di bollo. I due pezzi sono assemblati con anello di aggraffamento e separati da una membrana di gomma resistente alla temperatura di esercizio ed a perfetta tenuta di gas. La parte non in comunicazione con l'impianto è precaricata con azoto. I serbatoi sono omologati I.N.A.I.L.

A corredo dei serbatoi di espansione sono previsti gli accessori di sostegno e la targhetta indicatrice delle caratteristiche.

COIBENTAZIONI

Tutte le tubazioni percorse o contenenti fluidi con temperatura maggiore di 45 °C ed inferiore a 14 °C devono essere coibentate termicamente.

Le tubazioni percorse o contenenti fluidi con temperatura compresa tra i 14 °C ed i 40 °C devono essere coibentati per prevenire la condensa.

Le tubazioni devono essere coibentate singolarmente.

La posa delle coibentazioni può avere inizio solo dopo l'esito positivo della prova di circolazione fluidi.

La verifica dell'isolamento in opera sarà eseguita come segue: effettuazione, secondo UNI 6267, della misura dello spessore e rilevamento del valore secondo due diametri ortogonali, sottraendo dalla media di tale misura lo spessore dell'eventuale rivestimento protettivo. In nessun punto lo spessore in tal modo determinato dovrà risultare minore di quello minimo di progetto, per il diametro e la temperatura di esercizio previsti.

I valori minimi di isolamento da porre in opera per le tubazioni e gli impianti di riscaldamento, raffrescamento e distribuzione di acqua per usi igienico-sanitario, sono riportati nella tab. sottostante in accordo con le prescrizioni di legge vigenti (Legge n° 10/91, art. 4 comma 4 e successivo DPR n° 412 attuativo, allegato B). I valori si riferiscono sia ai manufatti da installare sugli impianti sia a materiali formati in situ, sia a tubazioni preisolato.

Conducibilità termica utile dell'isolante [W/(m·K)]	Diametro esterno della tubazione [mm]					
	<20	20 ÷ 39	40 ÷ 59	60 ÷ 79	80 ÷ 99	≥ 100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

I valori di conducibilità da adottare per individuare lo spessore minimo saranno quelli utili di calcolo. Per valori non riportati si procederà per interpolazione ed estrapolazione lineare arrotondando al valore superiore.

I montanti verticali delle tubazioni dovranno essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato, e i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano nella tabella sopra riportata, dovranno essere moltiplicati per 0,5. Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati, gli spessori di cui alla tabella, dovranno essere moltiplicati per 0,3.

Per quanto riguarda le modalità di posa in opera, tutte le tubazioni dovranno essere coibentate in modo uniforme, senza strozzature o riduzioni di spessore curando la perfetta saldatura delle giunture del materiale isolante e non lasciando privi di coibentazione curve, raccordi, flange, valvole e saracinesche e quant'altro possa configurarsi come ponte termico.

Inoltre dovranno essere previste appropriate protezioni superficiali nei casi in cui il materiale possa deteriorarsi per effetto della radiazione solare, dell'acqua o di cause meccaniche, chimiche o biologiche.

Le valvole e le saracinesche dovranno essere isolate riempiendo eventuali vuoti, dovuti alla sagoma irregolare di questi corpi, con materiale sfuso costipato, chiudendo il tutto in una scatola smontabile.

Nel caso di tubazioni e apparecchi per fluidi a temperatura minore di 40 °C, dovrà essere prevista un'adeguata barriera al vapore posata in modo continuo e perfettamente sigillata; pertanto, l'isolamento non dovrà essere interrotto nelle zone in cui la tubazione poggia sui sostegni. Dovranno essere previsti anelli o semianelli di legno, sughero altro materiale idoneo, ad alta densità, nelle zone di appoggio del tubo sul sostegno. Gli anelli dovranno appoggiare su gusci in lamiera, posti all'esterno della tubazione isolata.

I materiali isolanti previsti a progetto, a seconda del diverso utilizzo delle tubazioni, saranno guaine isolanti tipo Armaflex o similare.

Le guaine isolanti dovranno essere in speciali elastomeri espansi, ovvero in spuma di resina sintetica e si dovranno utilizzare per tubazioni convoglianti fluidi da -20 °C a + 100 °C. Dovranno essere del tipo resistente al fuoco e autoestinguente (classe 1) e avere struttura a cellule chiuse per conferire all'isolamento elevatissime doti di barriera al vapore.

Il materiale tubolare dovrà essere fatto scivolare sulle tubazioni da isolare evitando per quanto possibile il taglio longitudinale; nei casi in cui questo sia necessario, esso dovrà essere eseguito con lame o dime particolari, allo scopo di ottenere un taglio preciso dei diversi elementi. Si dovranno impiegare adesivi adatti con le modalità di incollaggio consigliate dalla casa fornitrice. Nell'applicazione sarà imprescindibile la garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza di tutte le interruzioni dell'isolamento all'inizio e al termine delle tubazioni, all'entrata e all'uscita delle valvole e dei rubinetti.

Ciò si potrà ottenere applicando, prima della chiusura delle testate, l'adesivo consigliato dalla ditta fornitrice per qualche centimetro di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni da isolare e all'interno della guaina isolante.

Nel caso di tubazioni pesanti sarà necessario inserire tra la tubazione isolata e il supporto un ulteriore strato di isolamento sostenuto da lamiera opportunamente curvata lunga non meno di 25 cm.

A tutti i modelli dovrà essere allegata certificazione conforme a quanto prescritto dai VV.F.

Materiali coibenti

A seconda del tipo di fluido passante all'interno delle tubazioni le caratteristiche dei materiali isolanti saranno le seguenti:

Coibentazione delle tubazioni e delle valvole percorsi da fluidi caldi a servizio di impianti di riscaldamento

Prodotto isolante flessibile estruso a celle chiuse, di colore nero in elastomero espanso a base di gomma sintetica senza alogeni e pvc (non contiene cloro e bromo), avente le seguenti caratteristiche:

Conduttività termica utile: a tm 40°C = 0,040 W/m · K;

reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno;

marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità DM 26/06/84 (art. 2.6 - 2.7.);

comportamento al fuoco: autoestinguente, non propaga la fiamma, non gocciola;

posa in opera per infilaggio;

spessori minimi degli isolanti: secondo prescrizioni. Legge n° 10/91, art. 4 comma 4 e successivo DPR n° 412 attuativo (allegato B).

Coibentazione delle tubazioni e delle valvole percorsi da fluidi refrigerati e acqua refrigerata

Prodotto isolante flessibile estruso a celle chiuse, di colore nero a base di caucciù vinilico sintetico espanso con le seguenti caratteristiche tecniche:

Conduttività termica utile: a tm 0°C ≤ 0,036 w/m · K;

fattore di resistenza alla diffusione del vapore: m³ 7000;

reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno;

spessore dello strato isolante progressivo - Marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità (DM 20/06/84 art. 2.6 - 2.7) -

Temperature d'impiego da - 200°C a + 105°C (per lastre + 85°C) - Posa in opera per infilaggio (idem c.s.);

spessori minimi degli isolanti: secondo prescrizioni. Legge n° 10/91, art. 4 comma 4 e successivo DPR n° 412 attuativo (allegato B).

spessore minimo della guaina:

19 mm. per tubazioni passanti entro locali non climatizzati;

13 mm. nei locali climatizzati;

9 mm. per tubazioni sotto traccia

Spessori comunque da verificare per condizioni reali di utilizzo.

Coibentazione delle tubazioni e delle valvole percorsi da acqua fredda per usi sanitari

Prodotto isolante flessibile estruso a celle chiuse, di colore nero, a base di caucciù vinilico sintetico espanso con le seguenti caratteristiche tecniche:

Conduttività termica utile: a tm 0°C = 0.036 W/m · K;

fattore di resistenza alla diffusione del vapore: m³ 7000;

reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno;

spessore dello strato isolante progressivo;

marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6 - 2.7);

posa in opera per infilaggio ;

spessore minimo della guaina 9 mm fatte salvo ulteriori indicazioni progettuali.

Coibentazione delle tubazioni e delle valvole percorsi alternativamente da fluido caldo e freddo, a servizio di impianti di riscaldamento e condizionamento

Prodotto isolante flessibile estruso a celle chiuse, di colore nero tipo AF/ARMAFLEX, a base di caucciù vinilico sintetico espanso con le seguenti caratteristiche tecniche:

Conduttività termica utile: a tm 0°C ≤ 0,036 W/m · K; a tm 40°C = 0,040 W/m · k;

fattore di resistenza alla diffusione del vapore: m³ 7000;

reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno;

marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6 - 2.7);

posa in opera per infilaggio ;
spessori degli isolanti: secondo prescrizioni. Legge n° 10/ 91, art. 4 comma 4 e successivo DPR n° 412 attuativo (allegato B), idem c.s.

FINITURA ESTERNA DELLE COIBENTAZIONI

Lamierino di alluminio

Le tubazioni e le valvole nelle centrali e sottocentrali, nei cunicoli di collegamento, e quelle in vista, dovranno avere una finitura in lamierino di alluminio.

Inoltre tutte le tubazioni correnti nella copertura dovranno essere coibentare secondo la tabella DPR n° 412 attuativo, allegato B con finitura in lamierino di alluminio.

Il lamierino dovrà essere debitamente calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofilettanti in acciaio. Sui giunti longitudinali i lamierini dovranno essere sovrapposti e graffiati a maschio e femmina mentre su quelli circolari sarà sufficiente la semplice sovrapposizione di almeno 50 mm.

Per il valvolame fissaggio tramite mezzi di guarnizione di tipo smontabile senza l'uso di attrezzi in modo da consentire agevolmente la rimessa a nudo delle valvole stesse per interventi di manutenzione.

Se richiesto dalle temperature di esercizio, dovranno essere creati giunti di dilatazione aventi lo scopo di assorbire le variazioni dimensionali dei corpi sottostanti.

A seconda delle dimensioni e della posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera potrà essere supportato da distanziatori di vario tipo. In particolare sulle tubazioni verticali l'isolamento dovrà essere mantenuto in posizione da appositi anelli di sostegno. S

Lo spessore dell'alluminio sarà pari a 6/10, per diametri finiti fino a 200 mm, e 8/10 per diametri maggiori.

Foglio in pvc

Le tubazioni nelle controsoffittature, nei cavedi e nelle parti comunque non in vista, dovranno avere una finitura mediante foglio di PVC autoavvolgente avente seguenti caratteristiche:

materiale PVC rigido liscio lucido;

spessore: 0,35 mm. Reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno;

Marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6 - 2.7)

ART. 98 - IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI ELETTRONICI

La presente relazione tecnica descrittiva e prestazionale di capitolato, è parte integrante del Progetto Definitivo / Esecutivo relativo alla costituzione degli impianti elettrici e speciali elettronici da realizzare all'interno del nuovo locale mensa con cucina e servizi annessi nell'ambito della manutenzione straordinaria ed ampliamento dell'istituto comprensivo del Comune di VILLAFRANCA PIEMONTE Città Metropolitana di Torino.

Essa contiene una descrizione tecnica degli impianti in oggetto indicando le modalità di esecuzione, le tipologie e le caratteristiche degli interventi da eseguire ed evidenza quanto indicato nei punti seguenti.

- Descrizione sommaria dell'impianto al fine della sua identificazione.
- Dati di progetto.
- Classificazione degli ambienti in relazione alle condizioni ambientali, alle attività svolte e ad eventuali particolarità.
- Dati del sistema di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica (tensione, frequenza, fasi, stato del neutro, tipo di alimentazione, cadute di tensione ammissibili correnti di guasto nei diversi punti dell'impianto).
- Norme tecniche di riferimento per gli impianti e i componenti.
- Eventuali vincoli da rispettare, compresi quelli derivanti dal coordinamento con le, altre discipline coinvolte.
- Caratteristiche generali dell'impianto elettrico, quali le condizioni di sicurezza, disponibilità della alimentazione ecc.
- Dati dimensionali relativi all'illuminazione artificiale generale e, ove necessario, all'illuminazione localizzata in relazione al compito visivo, per i diversi ambienti e per le diverse configurazioni di utilizzazione (es. illuminazione normale, di sicurezza).
- Scelta della tipologia degli impianti e dei componenti elettrici principali in relazione ai parametri elettrici (es. tensioni, correnti), alle condizioni ambientali e di utilizzazione.
- Criteri di dimensionamento e scelta dei componenti elettrici.
- Descrizione delle modalità operative degli impianti.
- Definizione e numerazione degli elaborati di progetto.
- Altre eventuali informazioni.

Nota: Per le prescrizioni e le verifiche illuminotecniche si è fatto riferimento alla norme UNI EN 12464: "Illuminazione di interni con luce artificiale" e UNI 10840 Luce e illuminazione – Locali scolastici – Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale.

Il presente progetto degli impianti elettrici si estende dal punto di consegna dell'energia elettrica da parte dell'ente fornitore fino alle singole apparecchiature ed utilizzatori fissi situati all'interno dei locali, considerando tutti gli impianti ed i componenti relativi al sistema dell'impianto di illuminazione di emergenza e di rilevazione e segnalazione antincendio.

Sono esclusi dal progetto gli impianti elettrici a bordo macchina e gli utilizzatori mobili.

CONDIZIONI GENERALI DI APPALTO

Generalità

L'Appalto avrà luogo secondo le condizioni e le modalità tecniche, economiche e burocratiche risultanti dal Capitolato Generale. Il presente documento specifica le condizioni e le nozioni tecniche, nonché le modalità costruttive e operative per la realizzazione delle opere elettriche e degli impianti speciali. E' fatto obbligo all'appaltatore di attenersi rigorosamente a quanto previsto dal presente capitolato.

Abilitazione dell'impresa alla realizzazione delle opere

Ai sensi dell'art. 5, comma 14 del DPR 26 agosto 1993, n° 412 l'impresa esecutrice delle opere elettriche dovrà possedere i requisiti tecnico-professionali necessari per ottenere l'abilitazione alla esecuzione delle opere previsti dall'art. 4 del Decreto 22 gennaio 2008 n. 37.

Il possesso di tali requisiti dovrà essere documentato per iscritto alla Committente.

Al termine dei lavori l'Impresa Esecutrice di impianti elettrici è tenuta a presentare "la dichiarazione di conformità". Detta dichiarazione dovrà essere rilasciata su apposito modello conforme all'allegato I di cui all'art. 7 del decreto medesimo, completa degli allegati obbligatori.

L'Appaltatore, con l'accettazione di questo documento, dichiara di aver preso visione di tutte le condizioni e le circostanze in cui deve svolgersi il lavoro e che pertanto egli non ha remore o difficoltà a costruire detti impianti secondo le modalità previste in questo Capitolato.

2.3 Osservanza di leggi, decreti, regolamenti, norme

Fermo restando l'obbligo di attenersi alle norme prescritte dal presente documento, l'impresa, nell'esecuzione delle opere, sarà tenuta alla esatta osservanza di tutte le disposizioni, leggi e norme vigenti anche se non espressamente citate sui Capitolati o su altri documenti contrattuali e, anche nel caso in cui particolari disposizioni siano emanate durante l'esecuzione delle opere. A titolo indicativo si rimanda la visione del successivo **punto riferimenti legislativi e normativi**, dove sono indicate alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali l'impresa si dovrà attenere, senza peraltro esimerlo dalla osservanza di quanto sopra stabilito. Si dovranno altresì rispettare le disposizioni emanate dagli Enti locali quali: Comando provinciale VV.F, INAIL; ARPA; ASL, regolamenti Comunale, Provinciali e Regionali.

Materiali e provviste

I materiali che l'impresa impiegherà nei lavori in oggetto dovranno essere di primaria ed affermata casa costruttrice e presentare le caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi e regolamenti, dalle Norme dell'UNI, dei VV.FF. del C.E.I., dall'articolo presente e dai successivi. Dovranno possedere i relativi marchi di qualità ed il marchio della Comunità Europea CE.

Modi di esecuzione delle opere

Gli impianti elettrici e speciali dovranno essere eseguiti con personale qualificato e munito della certificazione comprovante la specializzazione; peraltro alla D.L. è riconosciuta piena facoltà di chiedere la sostituzione di personale non ritenuto idoneo.

Per ciascuna categoria il modo di esecuzione dovrà essere secondo le migliori regole d'arte, con perfetta rispondenza alle specifiche tecniche, ai disegni di progetto - ed a quelli eventuali di variante ed integrazione - ed in conformità delle disposizioni di legge.

L'Appaltatore dovrà demolire, smantellare e rieseguire, a totali sue spese e rischio, le opere che il Direttore dei lavori riscontrasse eseguite in modo difforme dalla prescrizioni e non a perfetta regola d'arte o con materiali, macchinari e forniture per qualità, misure e peso diversi dai prescritti.

Prove e verifiche

Sia durante che al termine dell'esecuzione dei lavori l'impresa dovrà effettuare in contraddittorio con la Direzione Lavori tutta una serie di prove e verifiche che la DL stessa riterrà opportuna di ordinare per accertare la corretta esecuzione delle opere.

L'esito delle singole prove e misurazioni, effettuate dovrà essere comunicato alla Direzione Lavori documentando dettagliatamente i metodi di misura ed i risultati ottenuti. A titolo puramente indicativo e non esaustivo si elencano qui di seguito alcune delle prove di collaudo tecnico che dovranno essere effettuate dall'Appaltatore.

PROVE A VISTA

Le prove a vista dovranno avere lo scopo di:

- accertare la rispondenza al progetto
- controllare la funzionalità degli impianti.

VERIFICHE STRUMENTALI

Le verifiche strumentali dovranno consistere in:

- prove di continuità dei circuiti di protezione;
- prove d'intervento dei dispositivi di protezione;
- misure della resistenza d'isolamento dei conduttori;
- misure della caduta di tensione;
- verifiche funzionali degli impianti speciali
- misura dell'illuminamento minimo

Tarature e messa a punto degli impianti

Ad ultimazione dei lavori di montaggio degli impianti e, se necessario, anche durante l'esecuzione dei lavori stessi, l'impresa esecutrice dovrà provvedere ad effettuare tutte le necessarie tarature e messe a punto per consegnare gli impianti alla Committente perfettamente funzionanti ed assolutamente in grado di fornire, con la precisione richiesta, i requisiti prestazionali prescritti dalla presente Relazione Tecnica. Le tarature e le messe a punto degli impianti dovranno essere effettuate utilizzando strumenti di misura della massima precisione ed affidabilità.

Identificazione impianti ed apparecchiature - Cartellonistica

Tutte le apparecchiature principali previste in questo progetto, dovranno essere identificabili da idonee targhe e cartelli indicanti la numerazione e le caratteristiche principali in ottemperanza alle norme CEI. Inoltre dovranno essere previsti dei cartelli monitori indicanti le principali funzioni (Es. interruttore generale – Azionare solo in caso di emergenza ecc.) ed i pericoli derivanti da uso improprio o non autorizzato delle apparecchiature elettriche.

I cartelli monitori dovranno essere conformi a quanto indicato dalle relative disposizioni legislative.

Istruzione del personale e documentazione tecnica impianti

Ultimate le tarature e le messe a punto degli impianti l'Appaltatore dovrà provvedere ad istruire adeguatamente il personale che sarà addetto alla manutenzione dell'impianto, illustrando tutti i dettagli di funzionamento e di regolazione relativi all'impianto stesso.

Dovrà inoltre consegnare alla Committente i manuali d'uso e manutenzione relativi alle apparecchiature installate avendo cura di precisare in apposito elenco le più importanti operazioni di manutenzione ordinaria, indicando, oltre al tipo di operazione, le scadenze consigliate dai Costruttori. A completamento della documentazione tecnica di illustrazione dell'impianto l'impresa dovrà consegnare le copie delle tavole e degli schemi unifilari AS BUILT.

RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Nella redazione del presente progetto, inerente gli impianti elettrici dell'edificio così come nella loro realizzazione, sono state, e dovranno essere tenute come riferimento nella esecuzione dell'impianto, le disposizioni di legge e le norme tecniche del CEI. Si richiamano pertanto di seguito le principali norme o leggi che regolamentano la realizzazione di apparecchiature e di impianti elettrici:

- Legge 1.03.1968 n.186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici";
- Legge 8.10.1977 n. 791: "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione";
- Decreto 22 gennaio 2008 , n° 37 : Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 2 dicembre 2008, recante il riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81; Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e s.m.i. ;
- Direttiva 2014/35/UE bassa tensione
- Direttiva 2014/30/UE compatibilità elettromagnetica
- DM 12/4/1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi".

- D.P.R. 1 agosto 2011 n. 151 : Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi,
- Norme CEI UNI EN specifiche per tipologia di apparecchiatura o impianto; in particolare:
- Norma CEI 64-8 variante V4: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
- Guida CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- Norma CEI EN 62305 – protezione contro i fulmini
- Guide CEI 81-29 - Linee guida per l'applicazione delle norme" CEI EN 62305" e CEI 81-30 - Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS) e per l'individuazione dei valori di Ng.
- Norma UNI EN 12464 – Illuminazione dei luoghi di lavoro
- Norma UNI 10840 – Luce e illuminazione – Locali scolastici – Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale
- Norma UNI 9795 – Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio
- le prescrizioni e indicazioni del locale comando Vigili del Fuoco e delle autorità locali;
- eventuali prescrizioni o specifiche del committente.

N.B. Ove non indicato occorrerà fare riferimento alle specifiche norme CEI ed uni in vigore al momento dell'esecuzione delle opere.

DATI PROGETTUALI

4.1 Elenco degli elaborati di progetto

Il presente progetto è costituito dai seguenti elaborati tecnici:

- Relazione tecnica specialistica
- Tavola generale degli impianti elettrici
- Schemi unifilari dei quadri elettrici con tabelle di calcolo e verifica delle condutture

Dati di progetto relativi all'impianto elettrico

Dati	Valori	Note
TIPO DI INTERVENTO	Nuovo impianto	
LIMITI DI COMPETENZA	Dal punto di consegna dell'energia fino all'alimentazione di tutti gli apparecchi utilizzatori fissi di illuminazione e F.M.	
DATI DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA	(Esistente)	
<ul style="list-style-type: none"> • Alimentazione ENEL • Punto di consegna • Tensione nominale e max. variazione • Frequenza nominale e max. variaz. • Icc presunta nel punto di consegna • Stato del neutro • Sistema di distribuzione • Interruzioni di erogazione previste • Vincoli del distributore 	<ul style="list-style-type: none"> • BT-Trifase con neutro in cavo • Gruppo di misura e consegna • 400/230V (\neq 10%) • (50 \pm 2%) Hz • 10 kA • a terra • TT - 1ª categoria • < 3 all'anno di durata media 5 min. • Norma CEI 0-21 	
POTENZA DI PROGETTO	• 25kW	
MISURA DELL'ENERGIA	Gruppo di misura	
ALIMENTAZIONE LAMPADE DI EMERGENZA	Gruppi autonomi con batterie tampone e inverter supervisionati da sistema	
ALIMENTAZIONE DI RISERVA	• Non Presente	
MAX. CADUTE DI TENSIONE NELLE CONDUTTURE	• 4 % della tensione nominale	
SEZIONI MINIME AMMESSE	Come da norme CEI	
ELENCO CARICHI E LORO UBICAZIONE	Vedere calcoli di verifica allegati agli schemi quadri elettrici esistenti	
ILLUMINAZIONE SICUREZZA	Valori di illuminamento minimo previsti dalle norme vigenti	

PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Caratteristiche generali dell'impianto elettrico

Nella realizzazione del presente progetto, in osservanza alle disposizioni normative e di legge, è stata prestata particolare attenzione alla sicurezza delle persone presenti all'interno dell'edificio.

In caso di interruzione della alimentazione dalla rete del distributore sono previsti dei circuiti d'illuminazione di sicurezza che, tramite dei gruppi autonomi installati all'interno dell'edificio, mantengano una illuminazione di sicurezza minima da consentire ed agevolare lo sfollamento verso l'esterno dell'edificio stesso, ed evitare il panico in eventuali situazioni di emergenza.

L'impianto elettrico è stato progettato in modo da permettere in futuro un facile ampliamento.

Classificazione degli ambienti e vincoli da rispettare

L'edificio oggetto del presente progetto rientra nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio per elevata presenza di persone ed elevato tempo di sfollamento. Sulla base di tale considerazione ed avendo l'edificio in oggetto una classe di compartimento antincendio variabile a seconda dei locali, gli ambienti saranno considerati di tipo ordinario con riferimento alla norma CEI 64-8 oppure a maggior rischio in caso di incendio e verranno quindi applicate le specifiche norme .

Compartimentazione REI

La compartimentazione REI per le varie zone di riferimento, dovrà essere garantita anche per le condutture elettriche. A tale scopo tutte le condutture in tubo o in canalina che attraverseranno pareti REI dovranno essere adeguatamente coibentate con idonee schiume o barriere antifiama a partire dalle tubazioni di diametro interno superiore a 32 mm (Rif. Norma CEI 64-8).

Descrizione dei carichi elettrici

Per l'elenco e le caratteristiche dei centri di carico della distribuzione primaria e dei singoli carichi, si rimanda la visione delle tabelle di calcolo e verifica delle condutture allegate agli schemi unifilari dei quadri elettrici.

MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE

Generalità

In base alla norma CEI 64-8 il sistema di distribuzione adottato sarà del tipo TT.

In un sistema TT, come quello in oggetto, l'impianto utilizzatore deve avere un impianto di terra indipendente da quello dell'ente distributore dell'energia, a cui vanno collegate sia le masse a terra di protezione che quelle di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori, i limitatori di tensione dell'impianto nonché gli eventuali sistemi di protezione contro le scariche atmosferiche e contro l'accumulo di cariche elettrostatiche.

La protezione dai contatti indiretti avverrà quindi tramite il coordinamento tra gli interruttori differenziali e l'impianto della rete dei dispersori di terra secondo la relazione prevista dalla norma CEI 64-8:

$$R_T \leq 50/I_{dn}$$

dove:

- o R_T Resistenza dell'impianto di terra (in Ohm)
- o **50** 50V Tensione di contatto massima ammissibile (non pericolosa per i locali ordinari)
- o I_{dn} Sensibilità di intervento dell'interruttore differenziale a protezione (in Ampère)

In caso di installazione di apparecchi dotati di isolamento doppio (classe II) è vietato il collegamento a terra degli apparecchi stessi.

Impianto di terra

Allo stato attuale l'impianto di terra esistente della scuola risulta esistente e funzionante, e, a seguito di verifiche strumentali risulta essere adeguato al tipo di coordinamento previsto dal punto 6.1.

Nei punti seguenti della presente relazione saranno evidenziati gli interventi previsti per il collegamento equipotenziale della nuova struttura in progetto.

Misure di protezione contro i contatti diretti

La protezione dai contatti diretti avverrà contenendo le parti attive degli impianti (parti in tensione) entro adeguati contenitori, barriere o guaine isolanti, asportabili solamente previa distruzione o con opportuno attrezzo, aventi grado di protezione almeno IP4X (salvo casi specifici indicati sul progetto).

Misure di protezione contro i contatti indiretti

La protezione dai contatti indiretti avverrà grazie all'utilizzo di apparecchi dotati di isolamento doppio (Classe II); in caso contrario si dovrà realizzare tramite il coordinamento tra gli interruttori differenziali e l'impianto della rete dei dispersori di terra secondo la relazione $R_T \leq 50/I_{dn}$ prevista dalla norma CEI 64-8 indicata al precedente punto 6.1.

6.5 Protezione contro i Corto Circuiti

La presunta corrente di corto circuito al punto di consegna è pari a **10kA** (norma CEI 0-21); Verrà inoltre calcolata la presenta corrente di corto circuito nel punto di installazione del quadro di distribuzione generale ed è a tale valore che si dovrà fare riferimento per il dimensionamento del potere di interruzione delle apparecchiature che verranno poste a protezione degli impianti. Il tempo di intervento delle protezioni dovrà essere inferiore a 5 secondi, e l'azionamento manuale o automatico degli interruttori dovrà garantire l'apertura simultanea di tutti i poli compreso quello di neutro, e la posizione dei contatti dovrà essere perfettamente visibile sul fronte dell'interruttore stesso.

Protezione dalle sovracorrenti

La protezione delle linee dai sovraccarichi avverrà tramite interruttori automatici magnetotermici aventi curva caratteristica tipo C; o D - secondo le condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad e \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

- o I_b corrente di utilizzo del circuito
- o I_n valore nominale dell'interruttore di protezione
- o I_f corrente di sicuro funzionamento della protezione
- o I_z portata dei conduttori (Tutti i valori sono espressi in Ampere).

Verifica dell'idoneità e della protezione di cavi

La verifica dell'idoneità degli interruttori da installare per rendere sicura la protezione dei cavi, si eseguirà con metodo grafico in base alle curve caratteristiche. L'integrale di Joule ($I^2 * t$) rappresenta l'energia lasciata passare dall'interruttore. In apertura durante un guasto essa deve essere inferiore o uguale a quella che il cavo può sopportare secondo la formula :

$$(I^2 * t) \leq K^2 S^2$$

dove:

- o K coefficiente determinato dalla norma (per l'isolamento in PVC = 115 per l'EPR = 146)
- o S sezione conduttore.

La caduta di tensione al fondo di ogni linea o utilizzatore dovrà essere contenuta entro il **4%** massimo della tensione nominale di alimentazione. A tale scopo si dovranno utilizzare cavi di idonea sezione

Protezione contro il rischio di incendio

Gli impianti dovranno essere realizzati con materiali e tipologia di installazione tale da non costituire causa di innesco o propagazione di incendio. In particolare i conduttori dovranno essere in rame con isolamento del tipo non propagante l'incendio ed essere posati nelle tubazioni e/o canalizzazioni autoestinguenti aventi grado di protezione minimo IP4X fatto salvo diverse indicazioni sugli elaborati.

I circuiti di segnalazione di sicurezza e degli sganci di emergenza saranno invece realizzati con cavi resistenti al fuoco ed a bassa emissione di fumi, questo per garantire il funzionamento di detti dispositivi di sicurezza.

SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI

Generalità

L'impresa installatrice dovrà fornire i materiali come richiesto dalle seguenti specifiche.

Per quanto inerente i materiali da utilizzare, se non indicato nei paragrafi successivi, si dovrà fare riferimento alle indicazioni delle tavole. In ogni caso il direttore dei lavori dovrà essere sempre consultato, ed in fase di esecuzione dei lavori all'impresa potrà essere chiesata la campionatura dei materiali che intende utilizzare.

Quadri elettrici

I nuovi quadri elettrici saranno del tipo da parete in policarbonato con oblò trasparente dotato di serratura. Per i nuovi quadri elettrici le barriere dovranno essere asportabili solamente tramite l'aiuto di un attrezzo; laddove fosse necessaria l'installazione di quadri con porte la cui apertura da accesso diretto sulle parti in tensione, gli stessi dovranno essere equipaggiati con un dispositivo che provochi all'atto dell'apertura, la messa fuori tensione del quadro, tramite blocco porta di tipo meccanico sull'interruttore generale del quadro. Tutti i quadri comunque dovranno essere equipaggiati con un interruttore generale che ponga fuori tensione tutte le barrature interne.

Le apparecchiature modulari dovranno essere installate su apposite barre profilate idonee. I cablaggi interni dovranno avvenire grazie a

barre di distribuzione adeguatamente isolate o con cavi isolati in PVC non propagante l'incendio. Le linee in partenza dal quadro dovranno essere attestate in apposita morsettiera, contrassegnate da cartellini indicatori. Inoltre dovrà essere garantita la messa a terra della struttura dei contenitori metallici.

Interruttori Automatici

Gli interruttori automatici dovranno essere del tipo modulare da quadro in esecuzione fissa a 2, 3 o 4 poli, o a un polo protetto più neutro sezionato; dovrà sempre essere garantito il sezionamento di tutte le fasi (fase e neutro). Dovranno essere dotati di sganciatore magnetotermico e/o magnetotermico differenziale, ed avere valori nominali di intervento magnetico, termico, differenziale e potere di interruzione a seconda di quanto indicato sugli schemi elettrici di progetto allegati.

Canalizzazioni e tubazioni

La distribuzione avverrà grazie a idonee tubazioni in PVC flessibile incassate sotto traccia ed eventualmente a vista in parete.

I raggi di curvatura delle tubazioni, canali e passerelle, dovranno essere di valori tali da permettere un agevole infilaggio dei cavi, in pratica saranno compatibili con i raggi minimi di curvatura dei cavi posati. Il diametro interno dei tubi e la sezione delle eventuali canaline sarà pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi. Durante la posa non dovranno presentare asperità spigoli o sbavature tali da compromettere l'isolamento dei conduttori. Per eventuali canalizzazioni metalliche si dovrà garantire la continuità elettrica ed il collegamento al conduttore di protezione.

Se all'interno delle canaline saranno posati altri circuiti oltre a quelli di energia (ad es. telefonici o dati) le stesse dovranno essere a due o più scomparti, in modo da utilizzare uno scomparto per ogni circuito.

Cavi e conduttori

I cavi da installare nelle condutture predisposte dovranno essere del tipo CPR conformi al Regolamento UE305/11 in particolare saranno:

- unipolari in rame isolati in PVC del tipo **FG17** - 450/750V Cca – s1b, d1, a1 per posa entro tubazioni incassate o a vista
- multipolare in rame isolati in HEPR del tipo **FG16OM16** - 0,6/1kV Cca – s1b, d1, a1 per posa entro tubazioni interrate (linea di alimentazione)

I singoli conduttori dovranno essere contraddistinti dai colori prescritti dalle tabelle CEI-UNEL 00722, secondo le seguenti regole:

- giallo-verde** : conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità
- blu-chiaro** : conduttore di neutro; se il conduttore di neutro non è distribuito nell'impianto elettrico, l'anima di colore blu-chiaro, di un cavo multipolare, può essere utilizzata come conduttore di fase.
- nero-marrone-grigio** : conduttori di fase.

Stipamento: il diametro interno dei tubi sarà pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi. Il rapporto tra l'area della canalina a sezione diversa dalla circolare e l'area della sezione rettangolare occupata dai cavi sarà pari ad almeno 2.

Cassette, scatole, derivazioni e giunzioni

Le cassette per la derivazione e giunzione saranno in materiale termoplastico. Saranno per la posa a ad incasso (o a vista se previsto) e dovranno essere installate ad ogni deviazione o derivazione dei circuiti. Gli ingressi dei tubi nelle scatole dovranno essere realizzati tramite opportuni raccordi dotati di coperchio per mantenere inalterato il grado di protezione previsto.

Le giunzioni e le derivazioni dovranno essere eseguite solo ed esclusivamente in adeguate scatole o cassette di derivazione tramite morsettiera fisse o morsetti volanti con cappuccio isolante.

Apparecchi illuminanti

Tutti gli apparecchi per l'illuminazione da installare all'interno dei locali in progetto, dovranno essere conformi alla norma CEI 34-21 o armonizzati alla norma Europea EN 60598-1 e presentare i necessari marchi di qualità (CE). Dovranno essere installati come da elaborati di progetto e/o dalle indicazioni dei costruttori/fornitori in maniera da ottenere i livelli di illuminamento medio previsti. Dovranno essere collegati a terra tramite opportuni conduttori di protezione, salvo eventuali apparecchiature a doppio isolamento (Classe II) dei quali è vietata la messa a terra.

L'illuminazione di sicurezza dovrà essere garantita da dei gruppi autonomi di emergenza a LED in esecuzione non permanente dotati di gruppo inverter e batteria tampone con autonomia minima 2 ore, e che entrino in servizio entro 0,5 secondi al mancare della tensione di rete. Tali gruppi potranno essere abbinati ad un sistema centralizzato di controllo della funzionalità.

Prese di corrente

Le prese di servizio potranno essere della serie civile con 2 poli allineati più polo centrale di terra ed alveoli protetti 230V 10A, bipasso 10/16A e UNEL 10/16A (Shuko) della serie civile da incasso.

Nella zona cucina oltre alle prese della serie civile posate in custodie con coperchio stagno, saranno previste prese della serie industriale IEC 309 con interruttore di interblocco e fusibili a 2P+T 16A-230V - 3P+T 16A-400V - 3P+N+T 16A e 32A-400V.

Tutte le prese dovranno inoltre essere protette a monte contro i contatti indiretti tramite interruttore differenziale ad alta sensibilità (Idn = 30 mA) installato nel quadro a seconda di come indicato dalle tavole di progetto.

N.B. Nelle zone adibite al passaggio e movimentazioni di carichi dove esiste la possibilità che le apparecchiature elettriche possano subire urti o sollecitazioni meccaniche, l'altezza minima dal piano pavimento di dette apparecchiature dovrà essere minimo 1,5 m.

Componentistica civile

Tutti i componenti della serie civile (interruttori, pulsanti, prese, ecc.) dovranno essere correttamente installati in apposite scatole portafrutti da incasso e rispondere alla normativa d'installazione civile ed, inoltre, avere un grado di protezione idoneo all'ambiente in cui saranno installati e cioè: IP2X in ambienti ordinari (refettorio) e IP55 in ambienti umidi/bagnati (cucina e locali annessi).

Le apparecchiature dovranno garantire la manovrabilità dei punti di comando e la visibilità delle segnalazioni, rispettando le altezze imposte dalle norme vigenti in materia di "abbattimento delle barriere architettoniche" e, quindi, dovranno essere disposti gli ulteriori accorgimenti che migliorino la fruibilità sulla base delle norme contenute del DPR 503/96.

Impianti telefonici e correnti deboli in genere

Gli impianti elettronici speciali quali rete telefonica, rete dati, TV, impianti di diffusione sonora ecc. ecc. non sono previsti allo stato attuale nel presente progetto. Pertanto se in fase successiva al presente progetto si dovessero prevedere, essi saranno installati in apposite condutture e tubazioni separate tra loro e dai circuiti di energia. Tali impianti si dovranno pertanto realizzare secondo le specifiche tecniche indicate dai singoli costruttori di detti apparati elettronici.

DESCRIZIONE DEI LAVORI

Alimentazione, distribuzione e messa a terra

L'impianto avrà origine dal gruppo contatore della scuola attualmente esistente entro il locale tecnico quadri elettrici; a lato del contatore verrà posizionato il nuovo quadro contenente l'interruttore generale del nuovo edificio mensa. Da esso verrà derivata la nuova linea di alimentazione che si andrà ad attestare nel nuovo quadro elettrico di distribuzione generale della mensa Q2 che verrà ubicato nel locale filtro tra il refettorio e la cucina. Da quest'ultimo infine saranno derivati a valle degli interruttori posti a protezione tutti i

circuiti di illuminazione e forza motrice del refettorio, della cucina e degli spogliatoi, wc e locali di servizio annessi.

Tutti gli impianti del nuovo edificio saranno realizzati con condutture incassate sotto traccia, fatto salvo i collegamenti delle pompe di calore e delle apparecchiature del locale tecnico che saranno effettuati con tubazioni posate a vista a parete.

Verrà distribuito a tutti gli utilizzatori di illuminazione e forza motrice il conduttore di protezione (impianto di terra) grazie ad idonei conduttori di colore giallo-verde di sezione pari alla sezione dei conduttori di fase di ogni linea dorsale o conduttura.

Verrà predisposta una bandella equipotenziale all'interno del quadro Q2 o entro una scatola di derivazione in prossimità di esso alla quale si attesteranno i conduttori di protezione succitati. Alla bandella saranno collegati i dispersori di fatto costituiti dai ferri delle fondazioni della struttura in cemento armato dell'edificio e la eventuale rete elettrosaldata della pavimentazione dei locali. Inoltre la bandella sarà a sua volta collegata all'impianto di terra esistente della scuola (collettore di terra principale posto entro il locale tecnico quadri elettrici) con un conduttore di terra di sezione 35 mm².

Nel dettaglio sono previsti i seguenti lavori:

Locale tecnico quadri elettrici

- fornitura e posa in opera del quadro elettrico interruttore generale Q1
- fornitura e posa in opera della nuova linea di alimentazione costituita da cavo multipolare tipo FG16OM16 di formazione 1(4X25) posto in cavidotto diam. 100 mm inserito nella fondazione o nella pavimentazione dell'edificio dal locale tecnico quadri elettrici scuola a locale filtro tra mensa e cucina nuovo edificio con inserimento di un pozzetto rompitratta.
- fornitura e posa in opera del conduttore di protezione principale tipo FG17 di sezione 1x35mm² entro il cavidotto succitato; collegamenti cavi alimentazione e conduttore di terra principale a nodo equipotenziale esistente dell'impianto di messa a terra della scuola

Locale mensa refettorio

- fornitura e posa in opera, dei punti luce indicati nell'elaborato grafico, completi di n. 12 plafoniere LED 36W 4.000K con corpo in lamiera di acciaio e cornice di alluminio; flusso luminoso 3.327lm; rendimento luminoso 92.4lm/W; grado di protezione minimo IP40 (Rif. Disano 740 LED Panel o similare)
- fornitura e posa in opera di n. 6 punti luce completi di apparecchi autonomi LED 11 e 18W per illuminazione di emergenza; grado di protezione IP65; flusso 400lm; autonomia 2h e ricarica completa in 24h (Rif. Schneider Exiway One LED o similare)
- fornitura e posa in opera, e nei punti indicati nell'elaborato grafico, di n. 4 prese della serie civile da incasso tipo UNEL bipasso 230V, 2P+T, 10/16A;

Zona filtro

- fornitura e posa in opera del quadro elettrico generale Q2 e del collettore equipotenziale principale impianto di messa a terra; collegamenti cavi alimentazione e conduttore di terra principale in arrivo dal locale quadri elettrici della scuola.
- fornitura e posa in opera, di n.1 punto luce completo di plafoniera LED 18W tonda con corpo in policarbonato autoestinguente di diametro 280 mm; grado di protezione IP65, (Rif. Disano 747 Oblo 2.0 LED o similare)
- fornitura e posa in opera di n. 1 punto luce completo di apparecchio autonomo LED 11W per illuminazione di emergenza; (Rif. Schneider Exiway One LED o similare)

Zona cucina, lavaggio, cucinotta e dispensa

- fornitura e posa in opera, nei punti indicati nell'elaborato grafico, di n. 8 punti luce completi di plafoniere LED 46W 4.000k con corpo in policarbonato autoestinguente, flusso luminoso 7.048lm; rendimento luminoso 136.8lm/W e grado di protezione IP66, (Rif. Disano 962 Hydro LED o similare)
- fornitura e posa in opera di n. 3 punti luce completi di apparecchi autonomi LED 18W per illuminazione di emergenza ; grado di protezione IP65; flusso 400lm; autonomia 2h e ricarica completa in 24h (Rif. Schneider Exiway One LED o similare) fornitura e posa in opera, dei punti indicati nell'elaborato grafico, completi di n. 9 punti luce completi di plafoniere tonde LED 18W con corpo in policarbonato autoestinguente di diametro 280 mm; grado di protezione IP65, (Rif. Disano 747 Oblo 2.0 LED o similare)
- fornitura e posa in opera nei punti indicati nell'elaborato grafico, di prese del tipo interbloccato con fusibili, grado di protezione IP65: n.7 prese 230V, 2P+N+T 16A, n. 1 presa 400V 3P+N+T 16A, n. 1 presa 400V 3P+N+T 32A;
- fornitura e posa in opera, e nei punti indicati nell'elaborato grafico, di n. 9 prese serie civile con custodie stagne IP55 tipo UNEL bipasso 230V, 2P+T, 10/16A;

Zona spogliatoi, servizi, disimpegno e deposito

- fornitura e posa in opera nei punti indicati nell'elaborato grafico, di n. 8 punti luce completi di plafoniere tonde a LED 18W con corpo in policarbonato autoestinguente di diametro 280 mm; grado di protezione IP65, (Rif. Disano 747 Oblo 2.0 LED o similare)
- fornitura e posa in opera, di n. 2 punti luce completi di aspiratore elicoidale diam. 100mm alimentazione 230V 50Hz 18W. (Rif. Vortice M100/4" o similare) (collegamento su circuiti illuminazione bagni)
- fornitura e posa in opera di n. 1 punto luce completo di apparecchio autonomo LED 18W per illuminazione di emergenza; grado di protezione IP65; flusso 400lm; autonomia 2h e ricarica completa in 24h (Rif. Schneider Exiway One LED o similare)
- fornitura e posa in opera, e nei punti indicati nell'elaborato grafico, di n. 4 prese serie civile tipo UNEL bipasso 230V, 2P+T, 10/16A;

Impianti riscaldamento e climatizzazione

- fornitura e posa in opera di quanto necessario per l'alimentazione di n.2 unità esterne pompa di calore sul tetto dell'edificio, pompe di ricircolo, sonde ed apparecchiature di termoregolazione, controllo, comando e servizio ad esse annesse poste nel locale tecnico.
- fornitura e posa in opera di quanto necessario per l'alimentazione di n.4 unità interne ventilconvettori posti a soffitto (locale refettorio) come indicato sulla tavola di progetto

Impianti di sicurezza e servizio

- fornitura e posa in opera di n.1 rilevatore di gas metano entro il locale cucina. Tale dispositivo dovrà essere abbinato all'intervento dell'elettrovalvola di intercettazione posta all'esterno dell'edificio sulla tubazione di adduzione del gas metano; dovrà inoltre essere dotato di idoneo dispositivo di segnalazione ottico-acustica adatto alla posa in esterno.
- fornitura e posa in opera di n.1 pulsante di sgancio di emergenza (tipo NA) inserito in idonea custodia di colore rosso con vetro frangibile che, abbinato alla bobina di apertura dell'interruttore generale, ponga fuori tensione l'intero impianto dell'edificio in ampliamento in caso di pericolo.

AVVERTENZE

L'impresa elettrica dovrà eseguire i lavori a perfetta regola d'arte, in conformità alle norme del CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) come indicato dalla legge n. 186 del 1968.

I materiali da utilizzare per gli impianti elettrici dovranno risultare a marchio CE.

Devono essere installati i cartelli monitori previsti dalla leggi vigenti, le indicazioni dei soccorsi di urgenza e delle manovre da evitare.

Sulle parti in tensione e sui quadri elettrici deve essere apposta idonea segnaletica che ne indichi presenza di corrente elettrica. Ad impianto ultimato, dovrà provvedere ad eseguire le verifiche in conformità con quanto stabilito dal progetto al punto successivo e dalla Norma CEI 64-8/6.

Infine dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità alla regola dell'arte completa degli allegati obbligatori oltre agli elaborati tecnici e grafici as-built (planimetrie e schemi quadri) relativa agli impianti ed ai componenti come indicato dalle vigenti norme di legge.

N.B. Prima dell'inizio dei lavori si rende necessaria una riunione di coordinamento tra le imprese installatrici e la direzione lavori al fine di pianificare i vari interventi impiantistici e le relative tempistiche e competenze.

CONCLUSIONI

Il presente progetto, dovrà essere aggiornato se durante l'esecuzione dei lavori, o in fase successiva al presente intervento verranno apportate modifiche degli impianti succitati.

Per tutto quanto non menzionato sul presente documento si rimanda la visione delle tavole grafiche e/o degli schemi elettrici e/o dei documenti di appalto generale.

Si declina ogni responsabilità per sinistri a persone o cose, derivati dalla non ottemperanza al presente progetto, da mancanza di manutenzione e/o riparazione e per uso improprio dell'impianto elettrico e si richiamano all'attenzione le responsabilità del Committente come da articolo 8 del Decreto 22 gennaio 2008 n. 37.

PARTE B 2 – MODALITA' DI ESECUZIONE

Art. 99 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

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

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

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori sotto pena di rivalsa di danni a favore 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 nei 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, ai sensi dell'art. 36 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti

Art. 100 – REALIZZAZIONE SOTTOFONDO CON MATERIALE RICICLATO

Dovrà realizzarsi uno strato di sottofondo di spessore minimo 20 cm adeguatamente compattato e costipato.

Il sottofondo dovrà realizzarsi con materiale riciclato di idonea pezzatura.

Si dovrà predisporre uno strato geotessile steso all'intradosso dello strato di sottofondo.

Per l'accertamento del raggiungimento delle caratteristiche particolari dei sottofondi qui appresso stabilite, agli effetti soprattutto del grado di costipamento e dell'umidità in posto, l'Impresa, indipendentemente dai controlli che verranno eseguiti dalla Direzione dei lavori, dovrà provvedere a tutte le prove e determinazioni necessarie.

A tal uopo dovrà quindi a sue cure e spese, installare in cantiere un laboratorio con le occorrenti attrezzature.

Art. 101 – FONDAZIONI

Tutte le opere di fondazione dovranno essere realizzate conformemente ai disegni di progetto e la preparazione, la posa in opera, i getti di conglomerato, le armature, etc. saranno eseguiti nella completa osservanza della normativa vigente e delle eventuali prescrizioni integrative del direttore dei lavori.

Tutte le opere di fondazione dovranno essere realizzate conformemente ai disegni di progetto e la preparazione, la posa in opera, il consolidamento, i getti di conglomerato, le armature, etc. saranno eseguiti nella completa osservanza della normativa vigente e delle eventuali prescrizioni del direttore dei lavori.

Prima di dare corso a lavori di consolidamento si dovrà procedere ad una verifica della consistenza delle strutture di fondazione oggetto dell'intervento; tale verifica sarà eseguita con degli scavi verticali in aderenza alle murature perimetrali con saggi di larghezza da 1 a 2 metri fino alla profondità necessaria ad una completa analisi dello stato delle strutture e dei materiali.

Art. 102 - OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO NORMALE

Le opere in C.A. previste e dettagliate nelle tavole di progetto possono così riassumersi :

- Sottofondazioni e travi di fondazione per strutture in elevazione;
- Getto di cappa su elementi plastici per realizzazione di vespaio areato;
- Getto di marciapiedi esterni su sottofondo in ghiaia.

Le opere in c.a. saranno realizzare con i seguenti materiali:

- Calcestruzzo C25/30;
- Barre d'armatura B450C.

Impasti di conglomerato cementizio.

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

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 dal D.M. 17 gennaio 2018. Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M. 17 gennaio 2018 [par. 11.2.10]

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

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari.

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera nei casseri, secondo le modalità previste dal paragrafo 11.2.4 del succitato D.M. 17 gennaio 2018.

I controlli di accettazione verranno svolti con le modalità prescritte nel paragrafo 11.2.5 del D.M. 17 gennaio 2018, con controllo tipo A, avendo un quantitativo di miscela omogenea inferiore a 300mc.

Qualora la resistenza caratteristica dei provini assoggettati a prove nei laboratori fosse inferiore al valore di progetto, il D.L. potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera interessata e procedere, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo carente, sulla base della resistenza ridotta, oppure ad una verifica della resistenza con prove complementari, o con prelievo di provini per carotaggio direttamente dalle strutture, oppure con altri strumenti e metodi di gradimento della D.L. Tali controlli formeranno oggetto di apposita relazione nella quale sia dimostrato che, ferme restando le ipotesi di vincolo e di carico delle strutture, la resistenza caratteristica è ancora compatibile con le sollecitazioni di progetto, secondo le destinazioni d'uso dell'opera e in conformità delle leggi in vigore.

Se tale relazione sarà approvata dalla D.L. il calcestruzzo verrà contabilizzato in base al valore della resistenza caratteristica risultante.

Qualora tale resistenza non risulti compatibile con le sollecitazioni di progetto, l'Appaltatore sarà tenuto, a sua cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera, oppure all'adozione di quei provvedimenti che la D.L. riterrà di approvare formalmente.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Appaltatore se il valore della resistenza caratteristica del calcestruzzo risulterà maggiore di quanto previsto.

Le prove della resistenza caratteristica del cemento posato in opera saranno totalmente a spese dell'Impresa appaltatrice.

Oltre ai controlli relativi alla resistenza caratteristica di cui sopra, il D.L. potrà, a suo insindacabile giudizio, e a complete spese dell'Appaltatore, disporre tutte le prove che riterrà necessarie, e in particolare le seguenti:

- a) prova del cono di cui all'App. E della UNI 6394-79;
- b) prova del dosaggio di cemento di cui alla UNI 6393-72 e UNI 6394-69;
- c) prova del contenuto d'aria di cui alla UNI 6395-72;
- d) prova del contenuto d'acqua;
- e) prova di omogeneità in caso di trasporto con autobetoniera;
- f) prova di resistenza a compressione su campioni cilindrici prelevati con carotaggio da strutture già stagionate;
- g) prova di resistenza a compressione con sclerometro.

Norme di esecuzione per il cemento armato normale.

Nelle esecuzioni delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nel D.M. 17 gennaio 2018. 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 [DM 17 gennaio 2018, par. 4.1.6.1.4], quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.
Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:
 - saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature; devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità tra metallo e metallo di apporto nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo.
 - 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 40 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interfero) nella sovrapposizione non deve superare 4 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 D.M. 17 gennaio 2018, par. 4.1.6.1.4. Per barre di acciaio inossidabile a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo,
- d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato come da indicazioni riportate sugli elaborati grafici di progetto. Il copriferro delle strutture deve garantire una resistenza al fuoco degli elementi pari a R60 ai sensi del Decreto Ministeriale 25 ottobre 2007.
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 minima distanza tra le coppie ad almeno 4 cm.
Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

- e) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso

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

Nell'esecuzione di eventuali getti in calcestruzzo, a faccia vista la Ditta dovrà osservare le seguenti norme:

- nessun maggiore compenso verrà riconosciuto all'Impresa per le opere in cemento armato che richiedano una particolare attenzione od un maggiore onere (getti di limitato spessore, fori e tracce per il passaggio di tubazioni, ecc.);
- nessun getto in calcestruzzo di qualsiasi natura ed entità potrà essere eseguito senza l'approvazione della D.L.;
- eventuali infrazioni a quanto sopra daranno facoltà alla Direzione Lavori di fare effettuare la demolizione di quanto fatto e nessun diritto per maggiori oneri potrà essere accampato dalla Ditta appaltatrice;
- le parti realizzate in getto saranno vibrare in modo che la composizione del cls. risulti omogenea, senza affioramenti di ghiaia sulla superficie esterna;
- i casseri saranno costituiti da tavole piallate con disposizione da concordare preventivamente con la D.L. unitamente alla precisa definizione delle riprese di getto che dovranno essere denunciate da appositi scuretti.

L'appaltatore dovrà provvedere a predisporre nei getti fori e tracce secondo le indicazioni della Direzione Lavori senza per questo pretendere maggiori compensi.

POSA IN OPERA DEL CONGLOMERATO

Trasporto

Il trasporto degli impasti dal luogo di preparazione a quello d'uso dovrà essere effettuato con contenitori idonei sollevati meccanicamente (per limitatissime distanze) o su betoniere dotate di contenitori rotanti.

Il tempo necessario per il trasporto e l'eventuale sosta prima del getto non deve superare il tempo massimo consentito per garantire un getto omogeneo e di qualità; nel calcestruzzo ordinario questo tempo massimo sarà di 45/60 minuti e, nel caso di calcestruzzo preriscaldato, di 15/30 minuti.

Il tempo minimo di mescolamento dovrà essere di 5 minuti ca. oppure 30 giri del contenitore rotante.

Controllo delle casseforme

Prima dell'effettuazione del getto le casseforme, le armature e gli eventuali inserti verranno accuratamente controllati e saranno verificati gli allineamenti, le posizioni, la pulizia interna e del fondo.

Getto del conglomerato

Prima delle operazioni di scarico dovranno essere effettuati controlli sulle condizioni effettive di lavorabilità che dovranno essere conformi alle prescrizioni previste per i vari tipi di getto.

Durante lo scarico dovranno essere adottati accorgimenti per evitare fenomeni di segregazione negli impasti.

Il getto verrà eseguito riducendo il più possibile l'altezza di caduta del conglomerato ed evitando ogni impatto contro le pareti delle casseforme od altri ostacoli; si dovrà, quindi, procedere gettando in modo uniforme per strati orizzontali non superiori a 40 cm. vibrando contemporaneamente al procedere del getto, le parti già eseguite.

Il getto dovrà essere effettuato con temperature di impasto comprese tra i 5 ed i 30°C e con tutti gli accorgimenti richiesti dal direttore dei lavori in funzione delle condizioni climatiche.

Tempi di presa

I tempi di presa, sulla base dei quali dovranno essere predisposte le modalità del getto, sono riportati nella tabella seguente:

Cemento di impasto	Inizio presa	Termine presa
Cemento alluminoso	non meno di 30 minuti	dopo 10 ore
Cementi normali e ad alta resistenza	non meno di 30 minuti	dopo 12 ore
Cementi per sbarramenti di ritenuta	non meno di 45 minuti	dopo 12 ore
Cementi a lenta presa	non meno di 45 minuti	dopo 12 ore
Cementi a presa rapida	1-2 minuti	dopo 30 minuti

Ripresa del getto

Il getto andrà eseguito in modo uniforme e continuo; nel caso di interruzione e successiva ripresa, questa non potrà avvenire dopo un tempo superiore (in funzione della temperatura esterna) alle 2 ore a 35°C oppure alle 6 ore a 5°C.

Qualora i tempi di ripresa superassero tali limiti si dovranno trattare le zone di ripresa con malte speciali ed accorgimenti indicati dal direttore dei lavori.

Vibrazione

La vibrazione avrà come scopo la costipazione del materiale e potrà essere:

- interna (immersione);
- esterna (sulle casseforme);
- su tavolo;
- di superficie.

a) La vibrazione per immersione verrà eseguita con vibratorii a tubo o lama secondo le dimensioni ed il tipo di casseforme usate per il getto.

Il numero ed il diametro dei vibratorii sarà stabilito in funzione della seguente tabella:

diam. ago=25 mm	capacità 1-3 mc./h
diam. ago=35-50 mm.	capacità 5-10 mc./h
diam. ago=50-75 mm	capacità 10-20 mc./h
diam. ago=100-150 mm.	capacità 25-50 mc./h

Si dovranno, inoltre, usare vibratorii con ampiezza di vibrazione maggiore di 1 mm. e frequenza compresa tra 10.000 e 12.000 cicli per minuto.

La frequenza di vibrazione dovrà essere scelta in rapporto al tipo di granulometria impiegato secondo la seguente tabella indicativa:

diam. inerte=cm. 6	frequenza=1.500 c.p.m.
--------------------	------------------------

diam. inerte=cm. 1,5	frequenza=3.000 c.p.m.
diam. inerte=cm. 0,6	frequenza=6.000 c.p.m.
diam. inerte=cm. 0,2	frequenza=12.000 c.p.m.
diam. fine e cemento	frequenza=20.000 c.p.m.

Nell'esecuzione della vibrazione dovranno essere osservate anche le prescrizioni riportate di seguito:

- 1) il getto sarà eseguito in strati uniformi di spessore non superiore a 30/40 cm.;
 - 2) il vibratore sarà inserito nel getto verticalmente ad intervalli stabiliti dal direttore dei lavori;
 - 3) la vibrazione dovrà interessare per almeno 10/15 cm. lo strato precedente;
 - 4) i vibratorii dovranno essere immersi e ritirati dal getto a velocità media di 10 cm./sec.;
 - 5) il tempo di vibrazione sarà compreso tra 5/15 secondi;
 - 6) la vibrazione sarà sospesa all'apparire, in superficie, di uno strato di malta ricca d'acqua;
 - 7) è vietato l'uso di vibratorii per rimuovere il calcestruzzo;
 - 8) si dovrà avere la massima cura per evitare di toccare con l'ago vibrante le armature predisposte nella cassaforma.
- b) La vibrazione esterna sarà realizzata mediante l'applicazione, all'esterno delle casseforme, di vibratorii con frequenze comprese tra i 3.000 ed i 14.000 cicli per minuto e distribuiti in modo opportuno.
- c) La vibrazione su tavolo sarà realizzata per la produzione di manufatti prefabbricati mediante tavoli vibranti con frequenze comprese tra i 3.000 ed i 4.500 c.p.m.
- d) I vibratorii di superficie saranno impiegati, conformemente alle prescrizioni del direttore dei lavori, su strati di conglomerato non superiori a 15 cm.

Salvo altre prescrizioni, non è consentita la vibrazione di calcestruzzi con inerti leggeri.

Maturazione

La normale maturazione a temperatura ambiente sarà effettuata nel rispetto delle ordinarie precauzioni e delle eventuali prescrizioni aggiuntive fornite dal direttore dei lavori.

Nel caso di impiego di sistemi di maturazione a vapore del conglomerato si dovranno osservare, nelle varie fasi di preriscaldamento, riscaldamento e raffreddamento le seguenti prescrizioni:

il preriscaldamento potrà, se richiesto, essere effettuato:

- a) con getti di vapore nella betoniera;
- b) con innalzamento della temperatura dei materiali d'impasto.

In entrambi i casi verranno scaldate anche le casseforme la cui temperatura, in caso di calcestruzzi normali, non dovrà essere superiore di 5/10°C a quella dell'impasto; per calcestruzzi alleggeriti con argilla espansa, la temperatura delle casseforme non dovrà superare quella dell'impasto.

Durante il preriscaldamento, per un calcestruzzo con temperatura di 30°C, non si dovranno usare inerti con temperature superiori ai 50°C ed acqua con temperatura superiore agli 80°C; il tempo di getto non dovrà essere superiore a 40 minuti.

La fase di preriscaldamento potrà essere effettuata anche con prematurazione (ciclo lungo) di 3 ore e temperatura del calcestruzzo non inferiore a 15°C.

La fase di RISCALDAMENTO potrà essere adottata per impasti a temperatura ambiente oppure già preriscaldati.

Nel caso di calcestruzzo a temperatura ambiente si dovrà usare un ciclo di riscaldamento lungo con gradiente di temperatura non superiore ai 20/25°C/h.

I calcestruzzi preriscaldati a ciclo lungo con temperature di impasto a 30°C potranno essere sottoposti a riscaldamento con gradiente termico non superiore ai 30/35°C/h.

Durante tutte le fasi di preriscaldamento e riscaldamento si dovrà mantenere un idoneo livello di umidità dell'ambiente e dei manufatti e non dovranno verificarsi oscillazioni di temperatura.

Il raffreddamento sarà eseguito con gradiente termico di 20/25°C/h fino al raggiungimento di una temperatura del calcestruzzo che abbia una differenza, in più od in meno, non superiore ai 15° C rispetto alla temperatura esterna.

Disarmo

Per i tempi e le modalità di disarmo si dovranno osservare tutte le prescrizioni previste dalla normativa vigente e le eventuali specifiche fornite dal direttore dei lavori; in ogni caso il disarmo dovrà avvenire per gradi evitando di introdurre, nel calcestruzzo, azioni dinamiche e verrà eseguito dopo che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore richiesto.

Acciaio

Tutti i materiali in acciaio usati per la realizzazione di opere in cemento armato o strutture metalliche dovranno avere caratteristiche conformi alle prescrizioni della normativa vigente, certificate da idonei documenti di accompagnamento e confermate dalle prove fatte eventualmente eseguire dal direttore dei lavori presso laboratori riconosciuti.

Tutte le armature metalliche dovranno essere tagliate a misura, sagomate e poste in opera comprese le legature di filo di ferro, i distanziatori, eventuali sfidi, sovrapposizioni anche se non chiaramente espresse negli elaborati esecutivi ma richieste dalla normativa vigente.

Art. 103 - ESECUZIONE DI GETTO DEL CONGLOMERATO E DISARMO

Prima di effettuare il getto dovrà essere controllata la perfetta pulizia delle parti interne dei casseri e dei ferri i quali non dovranno presentare superfici unte o arrugginite.

Si procederà poi alla bagnatura del cassero come di ogni altro elemento assorbente con il quale il conglomerato può venire a contatto.

I getti di regola non potranno essere effettuati a temperature tali per cui ci sia pericolo di gelo, l'eventuale uso di additivi antigelo dovrà essere autorizzato dalla Direzione Lavori; dovranno pure essere evitati getti con elevate temperature ambiente.

Durante l'esecuzione dei getti, si dovrà evitare la separazione dei componenti non effettuando getto da altezze superiori ai mt 2,00.

Nella esecuzione di calcestruzzi a vista la omogeneità del conglomerato dovrà essere curata in modo particolare, il getto non potrà avvenire per caduta libera, ma il calcestruzzo andrà convogliato all'interno di un tubo. Contemporaneamente al procedere del getto si dovrà provvedere all'accurata costipazione o vibratura dello stesso.

Dovranno essere impiegati vibratorii ad immersione cilindrici, oppure a lama nel caso ci siano ferri molto riavvicinati.

La vibratura dovrà interessare possibilmente anche gli strati gettati in precedenza; dovrà inoltre essere condotta in modo uniforme e senza soluzione di continuità; dovrà essere sospesa all'apparire di un velo d'acqua e cemento sulla superficie.

Le riprese dei getti dovranno di regola essere evitate; qualora si rendessero necessarie, bisognerà eseguirle nelle zone di minor sollecitazione.

All'atto della ripresa del getto si avrà cura di pulire perfettamente e di bagnare le superfici delle parti già indurite con boiaccia di cemento.

Il calcestruzzo sarà protetto da perdite di umidità, rapidi cambiamenti di temperatura, e danni meccanici derivanti da pioggia o acque scorrenti, per un periodo non inferiore a 7 giorni dopo aver effettuato il getto.

Il disarmo deve avvenire solo quando il conglomerato ha raggiunto sufficiente resistenza per sopportare gli sforzi cui risulterà soggetto dopo il disarmo stesso, come prescritto dalle normative vigenti.

Art. 104 - MANUFATTI PREFABBRICATI PRODOTTI IN SERIE

La documentazione da depositarsi ai sensi del punti a), b), c), d) dell'art. 9 della legge 5 novembre 1971, n. 1086 dovrà dimostrare la completa corrispondenza dei manufatti prefabbricati alle prescrizioni del D.M. 9/1/1996.

La relazione dovrà essere firmata da un tecnico a ciò abilitato, il quale assume con ciò le responsabilità stabilite dalla legge per il progettista.

I manufatti prefabbricati dovranno essere costruiti sotto la direzione di un tecnico a ciò abilitato, che per essi assume le responsabilità stabilite dalla legge per il direttore dei lavori. A cura di detto tecnico dovranno essere eseguiti i prelievi di materiali, le prove ed i controlli di produzione sui manufatti finiti con le modalità e la periodicità prevista dalle norme suddette. I certificati delle prove saranno conservati dal produttore.

Ai sensi dell'art. 9 della legge 5 novembre 1971, n. 1086, ogni fornitura di manufatti prefabbricati dovrà essere accompagnata da apposite istruzioni nelle quali vengono espresse le modalità di trasporto e montaggio, nonché le caratteristiche ed i limiti di impiego dei manufatti stessi.

Ogni fornitura di manufatti prefabbricati dovrà inoltre essere accompagnata, anche da un certificato di origine firmato dal produttore, il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore, e dal tecnico responsabile della produzione previsto al terzo comma. Il certificato dovrà garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata al Ministero dei LL.PP., e portare l'indicazione del tecnico che ne risulta, come sopra detto, progettista.

In presenza delle condizioni sopra elencate, i manufatti prefabbricati potranno essere accettati senza ulteriori esami o controlli.

Copia del certificato d'origine dovrà essere allegato alla relazione del direttore dei lavori di cui all'art. 6 della legge 5 novembre 1971, n. 1086.

Art. 104 - STRUTTURE IN ACCIAIO

Le opere in acciaio previste e dettagliate nelle tavole di progetto sono costituite pilastri, controventi e solai.

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dal D.M. 17 gennaio 2018 par.4.2.

E' fatto obbligo all'Appaltatore il rilievo preventivo delle quote di solaio e fondazione per la verifica di compatibilità con le indicazioni del progetto strutturale al fine di apportare gli eventuali opportuni adeguamenti ai disegni di progetto.

Nelle lavorazioni debbono essere osservate tutte le prescrizioni indicate nel progetto.

Acciaio laminato

Per la realizzazione delle strutture metalliche si dovranno utilizzare acciai laminati conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025, recanti la marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+. Si prescrive un acciaio di tipo S 275 con caratteristiche conformi ai requisiti di cui al paragrafo 11.3.4 del D.M. 17.01.2018:

- tensione caratteristica di rottura $f_{tk} \geq 430.00 \text{ N/mm}^2$;
- tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} \geq 275.00 \text{ N/mm}^2$;
- modulo elastico $E = 210,000.00 \text{ N/mm}^2$;
- coefficiente di Poisson $\nu = 0.3$;
- coefficiente di espansione termica lineare ($T < 100^\circ\text{C}$) $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Collaudo tecnologico dei materiali.

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

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

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

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche di cui sopra, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova si deve fare riferimento alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377:1999, UNI 552:1986, EN 10022-1:200, UNI EN 10045-1:1992 (paragrafo 11.3.4 del D.M. 14.01.2018).

Controlli in corso di lavorazione.

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

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

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

Montaggio.

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto in progetto e 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 sovrassollecitate.

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.

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 pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

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

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata.

Prove di carico e collaudo statico

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

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti Ministeriali, emanati in applicazione della Legge 1086/71 e secondo le indicazioni del D.M. 17.01.2018 par. 11.3.4.11.

Modalità esecutive per le unioni

Unioni saldate

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2001. E' ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

Le saldature saranno di II classe. Gli elettrodi impiegati di tipo E44 aventi classe di qualità 3.

I lembi, al momento della saldatura, devono essere regolari, lisci ed esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali ed umidità.

Il disallineamento dei lembi deve essere non maggiore di 1/8 dello spessore con un massimo di 1,5 mm; nel caso di saldatura manuale ripresa al vertice, si potrà tollerare un disallineamento di entità doppia.

Nei giunti di testa ed in quelli a T a completa penetrazione effettuati con saldatura manuale, il vertice della saldatura deve essere sempre asportato, per la profondità richiesta per raggiungere il metallo perfettamente sano, a mezzo di scalpellatura, smerigliatura, od altro adeguato sistema, prima di effettuare la seconda saldatura (nel caso di saldature effettuate dai due lati) o la ripresa.

Qualora ciò non sia assolutamente possibile, si deve fare ricorso alla preparazione a V con piatto di sostegno che è, peraltro, sconsigliata nel caso di strutture sollecitate a fatica od alla saldatura effettuata da saldatori speciali secondo la citata UNI 4634 o, nel caso di strutture tubolari, di classe TT secondo la citata UNI 4633.

Se non diversamente indicato nei disegni di progetto le saldature saranno estese a tutto lo sviluppo del giunto fra i profili. Nei giunti a cordone d'angolo la sezione di saldatura dovrà avere il lato pari almeno allo spessore minimo del profilo da collegare.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 2871:2004 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1:2004, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificatamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418:1999. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1:2005.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011:2005 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici. Per la preparazione dei lembi si applicherà la norma UNI EN ISO 9692-1:2005.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006 parti 2 e 4; il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità.

Unioni per contatto

Le superfici di contatto devono essere convenientemente piane ed ortogonali all'asse delle membrature collegate.

Le membrature senza flange di estremità devono avere le superfici di contatto segate o, se occorre, lavorate con la piallatrice, la fresatrice o la molatrice.

Per le membrature munite di flange di estremità si dovranno distinguere i seguenti casi:

- per flange di spessore inferiore o uguale a 50 mm è sufficiente la spianatura alla pressa o con sistema equivalente;
- per flange di spessore compreso tra i 50 ed i 100 mm, quando non sia possibile un accurata spianatura alla pressa, è necessario procedere alla piallatura o alla fresatura delle superfici di appoggio;
- per flange di spessore maggiore di 100 mm le superfici di contatto devono sempre essere lavorate alla pialla o alla fresa.

Nel caso particolare delle piastre di base delle colonne si distingueranno i due casi seguenti:

- per basi senza livellamento con malta occorre, sia per la piastra della colonna che per l'eventuale contropiastra di fondazione, un accurato spianamento alla pressa e preferibilmente la piallatura o la fresatura;
- per basi livellate con malta non occorre lavorazione particolare delle piastre di base.

Bulloni

I bulloni, conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016:2002 e UNI 5592:1968, devono avere caratteristiche

secondo le norme riportate nel seguito:

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8.8 secondo UNI EN ISO 898-1:2001	UNI EN 14399:2005 parti 3 e 4
Dadi	8.8 secondo UNI EN 20898-2:1994	
Rosette	Acciaio C50 UNI EN 10083-2:2006 temperato e rinvenuto HRC 32÷40	UNI EN 14399:2005 parti 5 e 6
Piastrine	Acciaio C50 UNI EN 10083-2:2006 temperato e rinvenuto HRC 32÷40	

Le unioni bullonate andranno serrate applicando coppie di serraggio coerenti ai disposti della norma UNI 3740 ed i disposti del decreto ministeriale 17 gennaio 2018", pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 47 del 26 febbraio 2009 – suppl. Ordinario n. 27. Per maggiori informazioni tecniche consultare le tavole di progetto.

I bulloni disposti verticalmente devono avere la testa rivolta verso l'alto e il dado in basso.

Prescrizioni particolari

Quando le superfici comprendenti lo spessore da bullonare per una giunzione di forza non abbiano giacitura ortogonale agli assi dei fori, i bulloni devono essere piazzati con interposte rosette cuneiformi, tali da garantire un assetto corretto della testa e del dado e da consentire un serraggio normale.

Art. 105 - VESPAI

Il vespaio dovrà essere realizzato mediante posizionamento su un piano preformato costituito da uno strato di calcestruzzo magro di almeno cm 10 di elementi plastici tipo "coupolex" di altezza pari a 30 cm con forma a cupola atti a ricevere il getto di calcestruzzo a formazione soletta in calcestruzzo di spessore cm 10 cm armata con rete elettrosaldata.

Art. 106 - ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie: pavimentazioni su strato portante; pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali.

Costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni.

a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

- 1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- 2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- 3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- 5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- 6) strato impermeabilizzante, con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed al vapore;
- 7) strato di isolamento termico, con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- 8) strato di isolamento acustico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- 7) strato di compensazione, con funzione di compensare quote, pendenze, errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

- 1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- 2) lo strato impermeabilizzante (o drenante);
- 3) lo strato ripartitore;
- 4) lo strato di compensazione e/o pendenza;
- 5) il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

1) Per lo strato portante, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo sulle strutture di legno, ecc.

2) Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre vetro o roccia. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.

3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzo armato o non, malte, cementi zie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato non, lastre o pannelli a base di legno. Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche. Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

4) Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti

quali malte, adesivi organici e/o con base cementi zia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici o di altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientati (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

5) Per lo strato di rivestimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.

Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali i di posa ed i tempi di maturazione.

6) Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.

7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.

8) Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.

Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

58.04. Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà 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 e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati; la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:

1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione); 3) tenute all'acqua, all'umidità, ecc,

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti alla successiva manutenzione.

PARTE B 3 – DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

Art. 107 - APPROVVIGIONAMENTO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Al momento dell'approvvigionamento dei materiali in cantiere l'Appaltatore deve compilare un apposito registro, da esibire al visto della Direzione dei lavori, nel quale vanno annotati i materiali affluiti in cantiere, i materiali impiegati nei lavori e quelli allontanati, con il conseguente aggiornamento delle quantità.

Tutti i materiali possono essere messi in opera solo dopo l'accettazione provvisoria del Direttore dei lavori. L'accettazione diventa definitiva solo dopo la messa in opera dei materiali.

Qualora si accerti che i materiali accettati e posti in opera siano di cattiva qualità, il Direttore dei lavori ordinerà la demolizione e il rifacimento a spese e rischio dell' Appaltatore (art. 15 Cap. Gen.). Le spese per l'accertamento e le verifiche che diano luogo a parere negativo sulla loro esecuzione sono a carico dell'Appaltatore, in caso contrario sono a carico dell' Amministrazione.

Qualora, senza opposizione dell'Amministrazione, l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impiegasse materiali migliori o con lavorazione più accurata, non avrà diritto ad aumento dei prezzi rispetto a quelli stabiliti per la categoria di lavoro prescritta. Se invece sia ammessa dall' Amministrazione qualche carenza, purché accettabile senza pregiudizio, si applicherà una adeguata riduzione del prezzo, salvo giudizio definitivo in sede di collaudo (art. 15 Cap. Gen.).

L'Appaltatore può approvvigionare i materiali da qualsiasi località, ma qualora il presente Capitolato Speciale prescriva i luoghi di provenienza dei materiali, e si verifichi la necessità di ricorrere ad altre località, l'Appaltatore deve chiedere l'assenso scritto all' Amministrazione (art. 16 Cap. Gen.).

Art. 108 - PRESENTAZIONE DEL CAMPIONARIO E PROVE DI LABORATORIO

Tutti i materiali devono essere della migliore qualità, rispondenti alle norme del D. P.R. 21.04.1993 n. 246 sui prodotti da costruzione e corrispondere a quanto stabilito nel presente Capitolato Speciale: ove esso non preveda espressamente le caratteristiche per l'accettazione dei materiali a pie' d'opera o per le modalità di esecuzione delle lavorazioni, si stabilisce che, in caso di controversia, saranno osservate le norme UNI, le norme CEI, le norme CNR o di altri enti normatori ufficiali, le quali devono intendersi come requisiti minimi. Al di sotto dei quali, e salvo accettazione, verrà applicata un'adeguata riduzione del prezzo dell'elenco.

L'Amministrazione può richiedere la presentazione del campionario di quei materiali di normale commercio che riterrà opportuno, e che l'Appaltatore intende impiegare, prima che vengano approvvigionati in cantiere.

Previa redazione di un verbale steso in concorso con l'Appaltatore, la Direzione dei lavori può prelevare campioni dei materiali approvvigionati in cantiere, da sottoporre, a prove e controlli, da eseguirsi in laboratori ufficiali, nel numero necessario al completo accertamento della rispondenza delle caratteristiche previste, a spese dell' Appaltatore (art. 15, Cap. Gen.).

Art. 109 - PROPRIETÀ MATERIALI DI ESCAVAZIONE E DEMOLIZIONE

I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni, se giudicati idonei dalla Direzione dei Lavori, restano in proprietà della Stazione appaltante. Pertanto l'Appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli in cantiere o in idoneo luogo che sarà indicato dal

Direttore dei lavori, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni.

Tali materiali potranno essere reimpiegati dall'Appaltatore nelle opere da realizzarsi solo su ordine del Direttore dei lavori, e dopo averne pattuito il prezzo, eventualmente da detrarre dal prezzo della corrispondente categoria. L'Amministrazione, oltre ai diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti mobili e immobili di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte, l'archeologia, l'etnologia, compresi i relativi frammenti, che si rinvenissero fortuitamente nelle demolizioni e negli scavi.

PARTE B 4 – METODO DI VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 110 - AVVERTENZE GENERALI

Per tutte le opere valutate a misura, le varie quantità di lavoro saranno determinate geometricamente o a peso secondo le unità di misura fissate per le singole voci dell'Elenco dei prezzi escluso ogni altro metodo. La valutazione di tutte le opere verrà effettuata applicando alle singole quantità i prezzi unitari di elenco; in detti prezzi si intendono compresi e compensati tutti gli oneri riportati nelle nonne di esecuzione per ogni categoria di lavoro e tutti gli oneri relativi a prescrizioni ed obblighi richiamati nel presente Capitolato. Oltre a quanto particolarmente riportato nelle singole voci dell'Elenco dei prezzi. Resta stabilito che per ogni categoria di lavoro non verranno computate quantità eccedenti quelle ordinate dalla Direzione dei Lavori, e che non verranno contabilizzati nè pagati lavori, materiali, e rifiniture migliori od eccedenti quanto occorra o quanto ordinato, ancorchè l'Amministrazione possa ricavarne vantaggi.

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti.

Con i prezzi unitari, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta calcolato sull'importo complessivo a base d'asta (o sulle singole voci di elenco nel caso di affidamento mediante offerta a prezzi unitari), saranno pagati i lavori appaltati.

Essi compensano:

a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, carico, scarico, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;

b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;

c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso:

a) circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, tasse, imposte, assicurazioni di ogni specie, accertamenti preliminari, autorizzazioni e adozioni di ogni cautela per il mantenimento in esercizio di impianti e strutture afferenti servizi pubblici esistenti ove debbano essere eseguiti i lavori, gli oneri relativi al rispetto e all'adozione delle nonne del Codice Stradale e di tutte le norme prescrizioni nel presente Capitolato.

I mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore deve sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.

Per le opere valutate a corpo, le indicazioni precedenti, verranno prese a base per la determinazione della percentuale di incidenza delle lavorazioni eseguite, nonché per la valutazione delle opere in variante.

I prezzi medesimi, sotto tutte le condizioni del contratto e del presente Capitolato, per i lavori a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e sono fissi ed invariabili

Nei prezzi di elenco si intendono altresì compensate le spese di contratto e di registrazione del contratto medesimo. E' esclusa ogni forma di revisione prezzi e non si applica il primo comma dell'art. 1664 del Codice Civile, ai sensi di quanto previsto dall'art. 26, comma 3, della Legge 11 febbraio 1994, n. 109 e successive modificazioni ed integrazioni. Vale altresì quanto altro stabilito dall'art. 26, comma 4 della medesima legge.

Per eventuali prestazioni di manodopera per lavori in economia saranno applicati prezzi applicati nel computo metrico estimativo e nell'elenco prezzi. **Le prestazioni di mano d'opera in economia vengono ricompensate soltanto se riconosciute tramite una precisa autorizzazione od ordine scritto preventivo della Direzione Lavori.**

I materiali impiegati e i noli per gli eventuali lavori in economia verranno compensati in base alle tabelle ufficiali redatte dal Provveditorato Regionale alle OO.PP. per le Piemonte vigenti al momento dell'impiego con le stesse maggiorazioni indicate per la manodopera. Solo sulle maggiorazioni predette va applicato il ribasso d'asta.

Le misurazioni saranno svolte in contraddittorio con l'Appaltatore, il quale deve firmare il libretto delle misure subito dopo il Direttore dei lavori.

Il registro di contabilità e gli altri atti contabili, nonché i verbali devono essere firmati dall' Appaltatore, con o senza riserve, nel momento in cui gli verranno presentati dal Direttore dei lavori per la firma: le osservazioni e le riserve devono essere riportate sinteticamente per iscritto sul documento stesso ed esplicate per esteso entro e non oltre 15 giorni pena il decadimento dello stesso, riportando le domande d'indennità, i relativi importi e le ragioni adottate nel registro di contabilità, sul conto finale, ed eventualmente sul certificato di regolare esecuzione, qualora non fossero state già composte in via amministrativa. Il Direttore dei lavori indicherà le proprie deduzioni entro i successivi quindici giorni in una relazione riservata.

Art. 111 - MURATURE IN GENERE

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 mq e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 mq, rimanendo per questi ultimi, all' Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa. Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinforzo delle facce visibili dei muri. Tale rinforzo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle ammorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro. Saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 ml, intendendo nel prezzo compensata la formazione di, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

Art. 112 - MURATURE IN PIETRA DA TAGLIO

La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del primo parallelepipedo retto rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri pezzi da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.

Per le pietre di cui una parte viene lasciata grezza, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto delle dimensioni assegnate dai tipi prescritti.

Nei prezzi relativi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Art. 113 - CALCESTRUZZI

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Art. 114 - CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casse forme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato deve essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato in base allo sviluppo indicato nei disegni esecutivi con le sovrapposizioni ove necessarie; il peso viene determinato applicando agli sviluppi effettivi i pesi unitari desunti dalle tabelle ufficiali; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

Art. 115 - SOLAI

I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.

Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagata al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo o su eventuali murature portanti.

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casse forme dei cementi armati,

Il prezzo a metro quadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli i perimetrali relativi ai solai stessi.

Art. 116 - CONTROSOFFITTI

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. E' compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare i controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione; è esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale.

Art. 117 - PAVIMENTI

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sotto fondo.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

Art. 118 - RIVESTIMENTI DI PARETI

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti

da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la forni tura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

Art. 119 - FORNITURA IN OPERA DEI MARMI, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato, si intende compreso nei prezzi. Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il d provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

Art. 120 -INTONACI

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura e serramenti. I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi,

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 mq, valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio od ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano ed aggiunte le loro riquadrature.

Gli intonaci esterni, su muri di qualsiasi tipo, saranno computati a vuoto per pieno, senza tenere conto delle sporgenze e rientranze fino a 25 cm dal piano delle murature che non saranno perciò sviluppate; tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 mq, valutando a parte la riquadratura di detti vani. Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

Nel prezzo dell'intonaco sono compresi tutti gli oneri per l'esecuzione dei fondi, delle cornici, dei cornicioni, fasce, stipiti, mostre, architravi, mensole, bugnati, ecc..

Art. 121 - TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura di infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osservano le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro.

E' compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;

- per le opere di ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;

- per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata una volta l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera

- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computato due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensata anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

Art. 122 - INFISSI IN LEGNO, ALLUMINIO E PVC

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dei telai, siano essi semplici o a cassettoni, senza tener conto degli zampini da incassare nei pavimenti o soglie. Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e contromostre. Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto. Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramente di sostegno e di chiusura, delle Godette a muro, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione dei lavori.

I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati od a cadauno elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Art. 123 - LAVORI IN METALLO

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni montatura e posizione in opera.

Art. 124 - TUBI PLUVIALI

I tubi pluviali potranno essere di plastica, metallo, ecc. I tubi pluviali di plastica saranno misurati al metro lineare in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa in opera di staffe e cravatte di ferro.

I tubi pluviali di rame o lamiera zincata, ecc. saranno valutati a peso determinato con le stesse modalità e con tutti gli oneri di cui sopra.

Art. 125 - CONDOTTE, PEZZI SPECIALI, MATERIALI PER GIUNZIONI

Le condotte vengono valutate misurandone la lunghezza sull'asse della tubazione senza tenere conto delle parti destinate a compenetrarsi e deducendo la lunghezza esterna dei pezzi speciali, organi di manovra e di qualsiasi altra parte compensata con altra voce.

I pezzi speciali e le altre opere da valutare a peso devono essere pesate, se possibile presso una pubblica pesa, alla presenza della Direzione dei Lavori; in difetto il peso verrà valutato in sede di contabilità dalla Direzione dei Lavori e qualora l'Appaltatore non intenda accettarlo, deve assumersi gli oneri necessari alla diretta verifica.

L'onere della fornitura e installazione di tutti i materiali (bulloni, tela gommata, teflon, canapa, ecc.)

necessari per la formazione dei giunti delle condotte, dei pezzi speciali, degli organi di manovra, di apparecchiature idrauliche di qualsiasi tipo, è compreso e compensato con il prezzo di elenco degli elementi che vengono collegati.

Art. 126 - DISFACIMENTO E RIPRISTINO DI PAVIMENTAZIONI

Vengono computate per le larghezze reali, con le eventuali limitazioni indicate per le larghezze di scavo.

Art. 127 - OPERE DI ASSISTENZA AGLI IMPIANTI

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti.
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, l'interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra; il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterrati relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

Art. 128 - MANODOPERA

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei lavori.

Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi. Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti. L'Impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Impresa è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto. Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'Impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante.

Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'Impresa ad altre imprese: a) per la fornitura di materiali; b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla Stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la Stazione appaltante medesima comunicherà all'Impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20 % sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra. Il pagamento all'Impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa non può opporre eccezioni alla Stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento di danni.

Art. 129 - NOLEGGI

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno, e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore. I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione della Stazione appaltante e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Art. 130 - TRASPORTI

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la manodopera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.

INDICE

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	1
Art. 1 - Oggetto dell'appalto	1
Art. 2 - Ammontare dell'appalto	1
Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto	1
Art. 4 - Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili	2
Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili	2
CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE	2
Art. 6 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto	2
Art. 7 - Documenti che fanno parte del contratto	2
Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	3
Art. 9 - Fallimento dell'appaltatore	3
Art. 10 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere	3
Art. 11 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	3
Art. 12 - Denominazione in valuta	4
CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE	4
Art. 13 - Consegna e inizio dei lavori	4
Art. 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori	4
Art. 15 - Sospensioni e proroghe	5
Art. 16 - Penali in caso di ritardo	5
Art. 17 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma	5
Art. 18 - Inderogabilità dei termini di esecuzione	6
Art. 19 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini	6
CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA	6
Art. 20 - Anticipazione e revisione prezzi	6
Art. 21 - Pagamenti in acconto	6
Art. 22 - Pagamenti a saldo	7
Art. 23 - Tracciabilità dei pagamenti	7
Art. 24 - Ritardi nel pagamento delle rate di acconto	8
Art. 25 - Ritardi nel pagamento della rata di saldo	8
Art. 26 - Cessione del contratto e dei crediti - modifiche societarie	8
CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI	9
Art. 27 - Lavori a misura	9
Art. 28 - Lavori a corpo	9
Art. 29 - Lavori in economia	9
Art. 30 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera	9
CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE	9
Art. 31 - Cauzione provvisoria	9
Art. 32 - Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva	9
Art. 33 - Riduzione delle garanzie	10
Art. 34 - Assicurazione a carico dell'impresa	10
CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE	11
Art. 35 - Variazione dei lavori	11
Art. 36 - Varianti per errori od omissioni progettuali	11
Art. 37 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi	11
CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	11
Art. 38 - Norme di sicurezza generali	11
Art. 39 - Sicurezza sul luogo di lavoro	12
Art. 40 - Piani di sicurezza	12
Art. 41 - Piano operativo di sicurezza	12
Art. 42 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	12
CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	12
Art. 43 - Subappalto	12
Art. 44 - Responsabilità in materia di subappalto	13
Art. 45 - Pagamento dei subappaltatori	14
CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO	14
Art. 46 - Controversie	14
Art. 47 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera	14
Art. 48 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori	15
CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE	16
Art. 49 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	16
Art. 50 - Controlli e verifiche	16
Art. 51 - Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione	16
Art. 52 - Presa in consegna dei lavori ultimati	16
CAPO 12 - NORME FINALI	17
Art. 53 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore	17
Art. 54 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore	20
Art. 55 - Proprietà dei materiali di scavo	20
Art. 56 - Custodia del cantiere	20
Art. 57 - Cartello di cantiere	20
Art. 58 - Sgombero e pulizia finale del cantiere	21

Art. 59 – Spese contrattuali, imposte, tasse.....	21
Art. 60 - MATERIALI IN GENERE.....	22
Art. 61 - MATERIALI INERTI.....	22
Art. 62 – MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE.....	23
Art. 63 - ACQUA, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI.....	23
Art. 64 – IMPIANTO DI CANTIERE.....	23
Art. 65 - DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE STRUTTURALI.....	25
Art. 66 - OPERE IN CEMENTO ARMATO.....	25
Art. 67 - ARMATURE PER CALCESTRUZZO.....	27
Art. 68 - STRUTTURE IN ACCIAIO.....	27
Art. 69 - STRUTTURE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO E PRECOMPRESSO.....	28
Art. 70 - STRUTTURE PREFABBRICATE.....	29
Art. 71 - PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTITUITE.....	29
Art. 72 - PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE.....	30
Art. 73 - PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE.....	33
Art. 74 - PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI).....	35
Art. 75 - PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI).....	35
Art. 76 - INFISSI.....	36
Art. 77 - PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI.....	37
Art. 78 - PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO.....	38
Art. 79 - PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE.....	39
Art. 80 - PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO.....	40
Art. 81 - PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO.....	41
Art. 82 - EMULSIONI BITUMINOSE E BITUMI.....	41
Art. 83 - OPERE IN FERRO.....	41
Art. 84 - VERNICIATURE.....	41
Art. 85 - MATERIALI PER TUBAZIONI.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Art. 86 - IMPIANTO TERMICO, ANTINCENDIO, IDROSANITARIO, ADDUZIONE E DI SCARICO ..	Errore. Il segnalibro non è definito.
Art. 87 - IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Art. 88 – POMPE DI CALORE.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Art. 89 – BOLLITORE PER L'ACQUA CALDA SANITARIA.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Art. 90 - SISTEMA DI REGOLAZIONE.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Art. 91 - RETI DI SCARICO IMPIANTI.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Art. 92 - TUBAZIONI DI COLLEGAMENTO TRA LE APPARECCHIATURE ED I COLLETTORI, RETI DI DISTRIBUZIONE	Errore. Il segnalibro non è definito.
Art. 93 - IMPIANTO A VENTILCONVETTORI.....	42
Art. 94 – IMPIANTO IDROSANITARIO.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Art. 95 - IMPIANTO DI SCARICO.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Art. 96 - IMPIANTO FISSO DI ESTINZIONE.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Art. 97 - SPECIFICHE TECNICHE E CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI MATERIALI IMPIANTO TERMICO, ANTINCENDIO, IDROSANITARIO, ADDUZIONE E DI SCARICO.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Art. 98 - IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI ELETTRONICI.....	67
Art. 99 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI.....	73
Art. 100 – REALIZZAZIONE SOTTOFONDO CON MATERIALE RICICLATO.....	73
Art. 101 – FONDAZIONI.....	73
Art. 102 - OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO NORMALE.....	73
Art. 103 - ESECUZIONE DI GETTO DEL CONGLOMERATO E DISARMO.....	76
Art. 104 - STRUTTURE IN ACCIAIO.....	77
Art. 105 - VESPAI.....	79
Art. 106 - ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI.....	79
Art. 107 - APPROVVIGIONAMENTO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI.....	80
Art. 108 - PRESENTAZIONE DEL CAMPIONARIO E PROVE DI LABORATORIO.....	80
Art. 109 - PROPRIETÀ MATERIALI DI ESCAVAZIONE E DEMOLIZIONE.....	80
Art. 110 - AVVERTENZE GENERALI.....	81
Art. 111 - MURATURE IN GENERE.....	81
Art. 112 - MURATURE IN PIETRA DA TAGLIO.....	82
Art. 113 - CALCESTRUZZI.....	82
Art. 114 - CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO.....	82
Art. 115 - SOLAI.....	82
Art. 116 - CONTROSOFFITTI.....	82
Art. 117 - PAVIMENTI.....	82
Art. 118 - RIVESTIMENTI DI PARETI.....	82
Art. 119 - FORNITURA IN OPERA DEI MARMI, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI.....	83
Art. 120 -INTONACI.....	83
Art. 121 - TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE.....	83
Art. 122 - INFISSI IN LEGNO, ALLUMINIO E PVC.....	83
Art. 123 - LAVORI IN METALLO.....	83
Art. 124 - TUBI PLUVIALI.....	84
Art. 125 - CONDOTTE, PEZZI SPECIALI, MATERIALI PER GIUNZIONI.....	84
Art. 126 - DISFACIMENTO E RIPRISTINO DI PAVIMENTAZIONI.....	84
Art. 127 - OPERE DI ASSISTENZA AGLI IMPIANTI.....	84
Art. 128 - MANODOPERA.....	84
Art. 129 - NOLEGGI.....	85
Art. 130 - TRASPORTI.....	85