

INDICE

PRESCRIZIONI TECNICHE DI CAPITOLATO EDILE

1.0 - PREMESSA	5
2.0 - NORMATIVE DI RIFERIMENTO	6
3.0 - PREMESSA SULLA PROGETTAZIONE DELLE OPERE	9
3.1 - CAPO 1 – Prescrizioni tecniche per l'esecuzione di indagini, scavi e demolizioni	10
3.2 - CAPO 2 – Prescrizioni tecniche per l'esecuzione di noli e trasporti	10
3.3 - CAPO 3 – Prescrizioni su qualità e provenienza dei materiali	11
3.4 - CAPO 4 - Prescrizioni tecniche per l'esecuzione di opere edili classificate secondo le unità tecnologiche (uni 8290)	45
3.5 - CAPO 7 – Norme per la misurazione e contabilizzazione dei lavori	59
3.6 - CAPO 8 – Norme tecniche illuminazione pubblica qualità', requisiti e provenienza dei materiali, modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro	60
3.7 - CAPO 9 – Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori	61

PRESCRIZIONI TECNICHE DI CAPITOLATO IMPIANTI MECCANICI

4.0 - PREMESSA - NORMATIVE E DATI DI PROGETTO - IMPIANTI MECCANICI	65
4.1 - Disposizioni Particolari Riguardanti l'Opera e la Condotta dei Lavori	65
4.2 - Note Generali sugli Interventi	65
4.3 - Premessa sui materiali	65
4.4 - Normative vigenti	65
4.5 - Dati di Progetto	66
5.0 - IMPIANTO TERMICO	71
5.1 - Caldaia a condensazione alimentata a gasolio	71
5.1.1 - Manometro	72
5.1.2 - Barilotto di Sfiato Aria	73
6.0 - IMPIANTO IDRAULICO	74
6.1 - Tubazioni e Giunzioni	74
6.1.1 - In acciaio zincato a caldo non legato Fe 330 tipo senza saldatura UNI 8863	74
6.1.2 - In polietilene ad alta densità tipo 312 UNI 7611-76 e 7615-76	74
6.1.3 - In polietilene duro PE hd	74
6.1.4 - In multistrato metallo/plastico	75
6.2 - Staffaggi e Supporti per Tubazioni	75
6.3 - Coibentazione Termica per Tubazioni	75
6.3.1 - Rete Fredda	75

6.3.2 - Rete calda	76
6.3.3 - Rete di scarico	77
6.4 - Verniciatura Antiruggine	77
6.5 - Valvole, Saracinesche, Filtri e Rubinetterie	77
6.5.1 - Valvole di Intercettazione	77
6.5.1.1 - Rubinetto di Scarico	77
6.5.1.2 - Valvola di intercettazione a sfera	77
6.5.2 - Valvole di Ritegno	78
6.5.2.1 - Valvola di Ritegno a globo	78
6.5.3 - Valvole di Bilanciamento	78
6.5.3.1 - Valvola di Bilanciamento attacchi filettati	78
6.5.4 - Filtri	79
6.5.4.1 - Filtro a Y filettato	79
6.6 - Manometri e termometri	79
6.6.1 - Manometro in Bagno di Glicerina	79
6.6.2 - Termometri	80
6.6.2.1 - Termometro Bimetallico	80
7.0 - COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI	81

PRESCRIZIONI TECNICHE DI CAPITOLATO IMPIANTO ELETTRICO

8.0 - PREMESSA - NORMATIVE E DATI DI PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	84
8.1 - Premessa sui materiali	84
8.2 - Normative vigenti	84
9.0 - PREDISPOSIZIONE IMPIANTO PER LA RETE LOCALE E CABLAGGIO STRUTTURATO	87
9.1 - Cablaggio strutturato	87
9.1.1 - Punto di accesso alla rete Dati	87
10.0 - IMPIANTO FORZA MOTRICE E LUCE	88
10.1 - Quadro Generale BT	88
10.2 - Corpi illuminanti	89
10.2.1 - Plafoniera con sorgente a LED – IP65	89
10.2.2 - Plafoniera con sorgente a LED – IP65 – Per locali WC	89
10.2.3 - Plafoniera con sorgente Fluorescente - IP40 - 1x28W	89
10.2.4 - Plafoniere fluorescenti IP65 - lampada FL 1x36 W	90
10.2.5 - Plafoniere fluorescenti IP65 - lampada FL 2x36 W	90
10.3 - Apparecchiature di comando e prese	90
10.3.1 - Comandi (interruttori, deviatori, pulsanti e simili) e prese a spina	90

10.4 - Cavi BT	91
10.4.1 - Cavi unipolari senza guaina	91
10.4.2 - Cavi unipolari/multipolari con guaina isolante	91
11.0 - DATI DI PROGETTO E PER L'ESECUZIONE	93
12.0 - COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI	95

**PRESCRIZIONI TECNICHE
DI CAPITOLATO EDILE**

manutenzione straordinaria/ risanamento conservativo
dell'edificio comunale denominato Keimnesse

PROGETTO ESECUTIVO

1.0 - PREMESSA

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per la realizzazione dei lavori denominati "manutenzione straordinaria/risanamento conservativo dell'edificio comunale denominato Keimnesse" da realizzarsi in Comune di Gressoney-Saint-Jean (Aosta).

I lavori prevedono una serie di interventi finalizzati alla manutenzione straordinaria del fabbricato di proprietà comunale sul quale risultano necessarie opere impiantistiche e edili, le quali dovranno essere eseguite nel pieno rispetto delle prescrizioni del contratto d'appalto e dei suoi allegati, degli elaborati grafici affinché non si snaturi la natura del manufatto vincolato, delle normative tecnico-esecutive vigenti e delle regole d'arte e del buon costruire e con i migliori accorgimenti tecnici per la loro perfetta esecuzione.

Di seguito si riportano le specifiche tecniche del Capitolato Speciale d'Appalto.

Note:

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In ogni caso, gli elaborati grafici, consegnati con la presente, avranno priorità sugli altri documenti.
3. 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.

All'interno delle seguenti pagine si riportano i requisiti tecnici richiesti per i vari materiali e le varie lavorazioni.

Nel caso che non fossero riportate alcune lavorazioni che l'Impresa riterrà fondamentali per la costruzione del fabbricato, l'impresa aggiudicatrice dovrà far riferimento alla normativa in vigore nel momento della sua realizzazione.

Importante è sottolineare che alcuni materiali richiesti e descritti all'interno del seguente documento DOVRANNO essere recepiti, in quanto fondamentali per la buona riuscita della manutenzione straordinaria dell'intero organismo edilizio. Tali materiali sono riportati all'interno di ogni scheda, dove saranno riportati i requisiti minimi richiesti. Sarà cura dell'Impresa appaltatrice determinare se utilizzare o meno materiali migliorativi rispetto a quanto progettato.

I materiali che in genere occorreranno per la costruzione dell'opera dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio ed essere accettati, previa campionatura, dalla Direzione lavori. Di norma essi proverranno da quelle località o fabbriche che l'impresa appaltatrice riterrà di sua convenienza, purché preventivamente notificate e rispondenti ai requisiti prescritti dalle leggi, a norma con la certificazione di qualità e rispondenti ai requisiti qui di seguito riportati nella sezione di schede tecniche.

2.0 - NORMATIVE DI RIFERIMENTO

I riferimenti alle leggi, Decreti Ministeriali, Decreti del presidente della Repubblica e Norme di cui è oggetto l'appalto, sono le seguenti:

NORMATIVA	DENOMINAZIONE	DATA	DESCRIZIONE
legge	n. 168 artt. 1 e 2	10.03.1968	Regola d'arte
legge	n. 10 e s.m.i.	09.01.1991	Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia , di risparmio energetico e di sviluppo dalle fonti rinnovabili di energia
DPR	n. 412	26.08.1993	Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, delle legge 9 gennaio 1991, n. 10
DPR	n. 551	21.12.199	Modifiche al DPR 412
UNI-CTI	n. 7357		Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici
DM		10.03.1977	Determinazione delle zone climatiche
NORME	ASHRAE		Norme per la realizzazione degli impianti di climatizzazione

D.Lgs	n. 192	19.08.2005	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
D.Lgs	n. 311	29.12.2006	Disposizioni correttive ed integrative al DLgs 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione alla direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
DPR	n. 59	02.04.2009	Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, concernente l'attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia
NORME	ASHRAE		Norme per la realizzazione degli impianti di climatizzazione
UNI	n. 10339	30.06.1995	Impianti aeraulici ai fini del benessere
Legge	n. 123	03.08.2007	Misure in tema di salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia
D.Lgs	n. 81 e s.m.i.	09.04.2008	Testo unico della sicurezza
D.Lgs	n. 106	03.08.2009	Disposizioni integrative e correttive del DLgs 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
Legge regionale	n. 26	01.08.2012	Disposizioni regionali in materia di pianificazione energetica, di promozione dell'efficienza energetica e di sviluppo delle fonti rinnovabili.
DGR	n. 488	22.03.2013	Approvazione, ai sensi dell'art. 9, comma 1, della l.r. 26/2012, dei requisiti minimi e delle prescrizioni specifiche in materia di prestazione energetica degli edifici e, ai sensi dell'art. 11, comma 1, della l.r. 26/2012, dei modelli di relazione tecnica e dei casi di applicazione
DGR	n. 522	29.03.2013	Approvazione di requisiti di esercizio, criteri e modalità per l'applicazione del titolo V della legge regionale 1° agosto 2012, n. 26 (Disposizioni regionali in materia di pianificazione energetica, di promozione dell'efficienza energetica e di sviluppo delle fonti rinnovabili), in relazione all'esercizio, manutenzione e

			controllo degli impianti termici e avvio dei controlli di cui all'art. 52, comma 2, lettera C) e D) della legge medesima.
DGR	n. 712	26.04.2013	Approvazione, ai sensi dell'articolo 9, comma 4, della l.r. 26/2012, di requisiti minimi e prescrizioni specifiche in materia di prestazione energetica più restrittivi per gli edifici di proprietà pubblica
Legge	n. 1086	05/11/1971	Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica
Circolare del Servizio Tecnico Centrale	n. 11951	14/02/1974	
Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici		14/01/2008	Norme tecniche per le costruzioni"
Circolare	n. 617	02/02/2009	Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al DM 14 gennaio 2008
Commissione della Comunità	ENV 1992	Eurocodice 2	Progettazione delle strutture di calcestruzzo
Commissione della Comunità Europea	ENV 1993 Eurocodice 3		Progettazione delle strutture di acciaio
Commissione della Comunità Europea	ENV 1995 Eurocodice 5		Progettazione delle strutture di legno
	ENV 206		Calcestruzzo – Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità
Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri	n. 3274	20/03/2003	(Supplemento alla Gazzetta Ufficiale del 8 Maggio 2003 n° 105) – “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica”
Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri	n. 3274	20/03/2003	Allegato 2 – “Norme tecniche per il progetto sismico degli edifici”
Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri	n. 3274	20/03/2003	Allegato 4 – “Norme tecniche per il progetto sismico di opere di fondazione e di sostegno dei terreni”

Consiglio dei Ministri			
Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri	n. 3431	02/10/2003	“Modifiche ed integrazioni all’ Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 Marzo 2003”
Regione Autonoma Valle d’Aosta, Assessorato Territorio, Ambiente e Opere Pubbliche, Direzione Prevenzione dei Rischi Idrogeologici			Circolare esplicativa per l’attuazione delle prime disposizioni derivanti dalla Delibera della Giunta Regionale n° 5130 del 30.12.2003 in materia di riclassificazione sismica del territorio della Regione Autonoma Valle d’Aosta, in applicazione dell’Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20 marzo 2003”
C.N.R	10024/86	23/7/1986	Analisi di strutture mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo

3.0 - PREMESSA SULLA PROGETTAZIONE DELLE OPERE

la progettazione delle opere è stata eseguita tenendo conto delle caratteristiche climatiche del sito e dell’orientamento le quali sono:

Comune: Gressoney-Saint-Jean

Altitudine: 1.385 m s.l.m.

Densità: 11,69 ab/Km²

Abitanti: 824.

Temperature esterne: inverno – 20°C

Temperature esterne: estate + 26°C

Velocità media del vento:

Gradi giorno: 4.726

Zona climatica: F

Latitudine: 45°46’33’’60 N

Longitudine: 07°49’39’’72 E Est

Gradi decimali 45,776; 7,8277

Categoria edificio:

Temperature interne locali:

- Inverno $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R. $50\% \pm 10\%$
- Estate $26 \pm 1^{\circ}\text{C}$; U.R. 50%

Categoria catastale: C/1 ed A/3

L'impresa realizzatrice dovrà tenere conto delle norme. Leggi, decreti ecc. emanati e/o emanati nel periodo che intercorrerà tra il momento della consegna del progetto all'Amministrazione comunale e la fine dei lavori.

3.1 - CAPO 1 – Prescrizioni tecniche per l'esecuzione di indagini, scavi e demolizioni

Premessa:

Per la misurazione e valutazione delle opere eseguite a corpo, Il Direttore dei Lavori a suo insindacabile giudizio, darà consistenza all'avanzamento dei lavori, in percentuale all'importo degli stessi, tenendo conto che la fine dei lavori è il 100%.

3.2 - CAPO 2 – Prescrizioni tecniche per l'esecuzione di noli e trasporti

Art.2 – Opere provvisionali

Le opere provvisionali, 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 sono riportate nello specifico elaborato Piano di sicurezza e coordinamento. Le principali norme riguardanti i ponteggi e le impalcature, i ponteggi metallici fissi, i ponteggi mobili, ecc., sono contenute nei d.P.R. 547/55, d.P.R. 164/56, d.P.R. 303/56 e nel D.L. 494/96.

Art.3 Noleggi

I noli devono essere espressamente richiesti, con ordine di servizio, dalla Direzione dei Lavori e sono retribuibili solo se non sono compresi nei prezzi delle opere e/o delle prestazioni.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza.

Il nolo si considera per il solo tempo effettivo, ad ora o a giornata di otto ore, dal momento in cui l'oggetto noleggiato è messo a disposizione del committente, fino al momento in cui il nolo giunge al termine del periodo per cui è stato richiesto.

Nel prezzo sono compresi: i trasporti dal luogo di provenienza al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio, la manodopera, i combustibili, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, lo sfrido e tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi.

I prezzi dei noli comprendono le spese generali e l'utile dell'imprenditore.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri sarà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Art.4 Trasporti

Il trasporto è compensato a metro cubo di materiale trasportato, oppure come nolo orario di automezzo funzionante.

Se la dimensione del materiale da trasportare è inferiore alla portata utile dell'automezzo richiesto a nolo, non si prevedono riduzioni di prezzo.

Nei prezzi di trasporto è compresa la fornitura dei materiali di consumo e la manodopera del conducente.

Per le norme riguardanti il trasporto dei materiali si veda il d.P.R. 7 gennaio 1956, capo VII e successive modificazioni.

3.3 - CAPO 3 – Prescrizioni su qualità e provenienza dei materiali

Art.5 Materie prime

Materiali in genere

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Acqua, calci aeree, calci idrauliche, leganti cementizi, pozzolane, gesso.

a) Acqua - L'acqua dovrà essere dolce, limpida, priva di materie terrose, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva. Nel caso in

cui si rendesse necessario, dovrà essere trattata per permettere un grado di purezza adatta all'intervento da eseguire, oppure additivata per evitare l'insorgere di reazioni chimico - fisiche con produzione di sostanze pericolose.

In merito di veda l'allegato "I" del D.M. 9 gennaio 1996.

b) Calci aeree - Le calci aeree dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori. In base alla legge 16 novembre 1939 n. 2231, "Norme per l'accettazione delle calci", capo I, le calci aeree si dividono in:

- 1) calce grassa in zolle, di colore pressoché bianco, è il prodotto della cottura di calcari di adatta composizione
- 2) morfologica e chimica;
- 3) calce magra in zolle è il prodotto della cottura di calcari a morfologia e composizione chimica tali da non dare calci che raggiungano i requisiti richiesti per le calci di cui alla lettera a).
- 4) calce idrata in polvere è il prodotto dello spegnimento completo delle calci predette, fatto dallo stabilimento produttore in modo da ottenerla in polvere fina e secca.

Si dicono calci aeree magnesiache quelle contenenti più del 20% di MgO.

Per le calci aeree devono essere soddisfatte le seguenti limitazioni, nelle quali le quantità sono espresse percentualmente in peso:

CALCI AEREE		Contenuto in CaO+ MgO	Contenuto in umidità	Contenuto in carboni e impurità
Calce grassa in zolle		94%		
Calce magra in zolle		94%		
Calce idrata in polvere	Fiore di calce	91%	3%	6%
	Calce idrata da costruzione	82%	3%	6%

e devono rispondere ai seguenti requisiti fisico - meccanici:

CALCI AEREE	Rendimento in	Residuo al	Residuo al vaglio	Prova di stabilità
-------------	---------------	------------	-------------------	--------------------

	grassello	vaglio da 900 maglie/cm ²	da 4900 maglie/cm ²	di volume
Calce grassa in zolle	2,5 mc/tonn			
Calce magra in zolle	1,5 mc/tonn			
Calce idrata in polvere	Fiore di calce	1%	5%	si
	Calce da costruzione	2%	15%	si

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere recente, perfetta e di cottura uniforme, non bruciata né vitrea né lenta ad idratarsi. Infine sarà di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, silicose od altrimenti inerti.

La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; non sarà usata quella ridotta in polvere o sfiorita: si dovrà quindi preparare la calce viva nella quantità necessaria e conservarla in luoghi asciutti ed al riparo dall'umidità.

Dopo l'estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura, mantenendola coperta con uno strato di sabbia. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego; quella destinata alle murature da almeno 15 giorni. L'estinzione delle calce aeree in zolle sarà eseguita a bagnolo o con altro sistema idoneo, ma mai a getto.

c) Calci idrauliche e cementi.

Le calci idrauliche si dividono in:

- 1) calce idraulica in zolle: prodotto della cottura di calcari argillosi di natura tale che il prodotto cotto risulti di facile spegnimento;
- 2) calce idraulica e calce eminentemente idraulica naturale o artificiale in polvere: prodotti ottenuti con la cottura di
- 3) marne naturali oppure di mescolanze intime ed omogenee di calcare e di materie argillose, e successivi spegnimento, macinazione e stagionatura;

- 4) calce idraulica artificiale pozzolanica: miscela omogenea ottenuta dalla macinazione di pozzolana e calce aerea idrata;
- 5) calce idraulica siderurgica: miscela omogenea ottenuta dalla macinazione di loppa basica di alto forno granulata e di calce aerea idrata.

L'uso della calce idrata dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Per le calce idrauliche devono essere soddisfatte le seguenti limitazioni:

CALCI IDRAULICHE	Perdita al fuoco	Contenuto in MgO	Contenuto in carbonati	Rapporto di costituzione	Contenuto in MnO	Residuo insolubile
Calce idraulica naturale in zolle	10%	5%	10%			
Calce naturale o artificiale in polvere		5%	10%			
Calce eminentemente idraulica naturale o artificiale in polvere		5%	10%			
Calce idraulica artificiale pozzolanica in polvere		5%	10%	1,5%		
Calce idraulica artificiale siderurgica in polvere	5%	5%			5%	2,5%

Devono inoltre essere soddisfatti i seguenti requisiti fisico - meccanici:

CALCI IDRAULICHE IN POLVERE	Resistenze meccaniche su malta normale battuta 1:3 Tolleranza del 10%	Prova di stabilità
-----------------------------	--	--------------------

			del volume
	Resistenza a trazione dopo 28 giorni di stagionatura	Resistenza a compressione dopo 28 giorni di stagionatura	
Calce idraulica naturale o artificiale in polvere	5 Kg/ cm ²	10 Kg/ cm ²	Si
Calce eminentemente idraulica naturale o artificiale	10 Kg/ cm ²	100 Kg/ cm ²	Si
Calce idraulica artificiale pozzolanica	10 Kg/ cm ²	100 Kg/ cm ²	Si
Calce idraulica artificiale siderurgica	10 Kg/ cm ²	100 Kg/ cm ²	Si

È ammesso un contenuto di MgO superiore ai limiti purché rispondano alla prova di espansione in autoclave. Tutte le calce idrauliche in polvere devono:

- 1) lasciare sul setaccio da 900 maglie/cm² un residuo percentuale in peso inferiore al 2% e sul setaccio da 4900 maglie/cm² un residuo inferiore al 20%;
- 2) iniziare la presa fra le 2 e le 6 ore dal principio dell'impasto e averla già compiuta dalle 8 alle 48 ore del medesimo;
- 3) essere di composizione omogenea, costante, e di buona stagionatura.

Dall'inizio dell'impasto i tempi di presa devono essere i seguenti:

- inizio presa: non prima di un'ora
- termine presa: non dopo 48 ore

I cementi, da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno rispondere, per composizione, finezza di macinazione, qualità, presa, resistenza ed altro, alle norme di accettazione di cui alla legge 26 maggio 1965 n. 595 e al D.M. 31 agosto

1972, e successive modifiche ed integrazioni. Per quanto riguarda composizione, specificazione e criteri di conformità per i cementi comuni, si farà riferimento a quanto previsto dal D.M. 19 settembre 1993 che recepisce le norme unificate europee con le norme UNI ENV 197.

Ai sensi della legge 26 maggio 1965 n. 595, e successive modifiche, i cementi si dividono in:

A. - Cementi:

- a) Cemento portland: prodotto ottenuto per macinazioni di clinker (consistente essenzialmente in silicati idraulici di calcio), con aggiunta di gesso o anidrite dosata nella quantità necessaria per regolarizzare il processo di idratazione;
- b) Cemento pozzolanico: miscela omogenea ottenuta con la macinazione di clinker portland e di pozzolana o di altro materiale a comportamento pozzolanico, con la quantità di gesso o anidrite necessaria a regolarizzare il processo di idratazione;
- c) Cemento d'alto forno: miscela omogenea ottenuta con la macinazione di clinker portland e di loppa basica granulata di alto forno, con la quantità di gesso o anidrite necessaria per regolarizzare il processo di idratazione.

B. - Cemento alluminoso: prodotto ottenuto con la macinazione di clinker costituito essenzialmente da alluminati idraulici di calcio.

C. - Cementi per sbarramenti di ritenuta: cementi normali, di cui alla lettera A, i quali abbiano i particolari valori minimi di resistenza alla compressione fissati con decreto ministeriale, e la cui costruzione è soggetta al regolamento approvato con decreto del Presidente della Repubblica 1° novembre 1959, n. 1363,

D. - Agglomeranti cementizi.

Per agglomeranti cementizi si intendono i leganti idraulici che presentano resistenze fisiche inferiori o requisiti chimici diversi da quelli che saranno stabiliti per i cementi normali. Essi si dividono in agglomerati cementizi:

- 1) a lenta presa;
- 2) a rapida presa.

Gli agglomerati cementizi in polvere non devono lasciare, sullo staccio formato con tela metallica unificata avente apertura di maglie 0,18 (0,18 UNI 2331), un residuo superiore al 2%. I cementi normali ed alluminosi non devono lasciare un residuo superiore al 10% sullo staccio formato con tela metallica unificata avente apertura di maglia 0,09 (0,09 UNI 2331).

In base all'art. 5 del R.D. n. 2229 del 16 novembre 1939 il cemento deve essere esclusivamente a lenta presa e rispondere ai requisiti di accettazione prescritti nelle norme per i leganti idraulici in vigore all'inizio della costruzione. Per lavori speciali il cemento può essere assoggettato a prove supplementari. Il costruttore ha l'obbligo della buona conservazione del cemento che non debba impiegarsi immediatamente nei lavori, curando tra l'altro che i locali, nei quali esso è depositato,

siano asciutti e ben ventilati. L'impiego di cemento giacente da lungo tempo in cantiere deve essere autorizzato dal Direttore dei Lavori sotto la sua responsabilità.

L'art. 9 dello stesso decreto prescrive che la dosatura di cemento per getti armati deve essere non inferiore a 300 kg per mc di miscuglio secco di materia inerte (sabbia e ghiaia o pietrisco); per il cemento alluminoso la dosatura minima può essere di 250 kg per mc.

In ogni caso occorre proporzionare il miscuglio di cemento e materie inerti in modo da ottenere la massima compattezza.

Il preventivo controllo si deve di regola eseguire con analisi granulometrica o con misura diretta dei vuoti mediante acqua o con prove preliminari su travetti o su cubi.

I cementi normali e per sbarramenti di ritenuta, utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere previamente controllati e certificati secondo procedure di cui al regolamento C.N.R. – I.C.I.T.E. del "Servizio di controllo e certificazione dei cementi", allegato al decreto 9 marzo 1988 n. 126 (rapporto n. 720314/265 del 14 marzo 1972).

I cementi indicati nella legge 26 maggio 1965, n. 595, debbono avere i limiti minimi di resistenza meccanica, indicati in normativa, con tolleranza del 5%.

Tali cementi devono riportare le indicazioni dei limiti minimi di resistenza a compressione a 28 giorni, di cui all'art. 1 del D.M. 3 giugno 1968.

I cementi, gli agglomeranti cementizi e le calce idrauliche in polvere debbono essere forniti o:

- a) in sacchi sigillati;
- b) in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione;
- c) alla rinfusa.

Se i leganti idraulici sono forniti in sacchi sigillati essi dovranno essere del peso di 50 chilogrammi chiusi con legame munito di sigillo. Il sigillo deve portare impresso in modo indelebile il nome della ditta fabbricante e del relativo stabilimento nonché la specie del legante.

Deve essere inoltre fissato al sacco, per mezzo del sigillo, un cartellino resistente sul quale saranno indicati con caratteri a stampa chiari e indelebili:

- a) la qualità del legante;
- b) lo stabilimento produttore;
- c) la quantità d'acqua per la malta normale;
- d) le resistenze minime a trazione e a compressione dopo 28 giorni di stagionatura dei provini.

Se i leganti sono forniti in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione, le indicazioni di cui sopra debbono essere stampate a grandi caratteri sugli imballaggi stessi.

I sacchi debbono essere in perfetto stato di conservazione; se l'imballaggio fosse in ogni caso manomesso o il prodotto avariato, la merce può essere rifiutata.

Se i leganti sono forniti alla rinfusa, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti d'accompagnamento della merce.

Le calce idrauliche naturali, in zolle, quando non possono essere caricate per la spedizione subito dopo l'estrazione dai forni, debbono essere conservate in locali chiusi o in sili al riparo degli agenti atmosferici. Il trasporto in cantiere deve eseguirsi al riparo dalla pioggia o dall'umidità.

d) Pozzolane. - Le pozzolane saranno ricavate da strati depurati da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti: qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2230 e successive modifiche ed integrazioni.

Agli effetti del suddetto decreto s'intendono per pozzolane tutti quei materiali d'origine vulcanica che impastati intimamente con calce danno malte capaci di far presa e di indurire anche sott'acqua e che presentano un residuo non superiore al 40% ad un attacco acido basico. Si considerano materiali a comportamento pozzolanico tutti quelli che, pur non essendo d'origine vulcanica, rispondono alle condizioni della precedente definizione.

Agli effetti delle presenti norme si dividono in pozzolane energiche e pozzolane di debole energia.

e) Gesso. - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non

lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti e ben riparati dall'umidità.

L'uso di esso dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

I gessi si dividono in:

TIPO	DUREZZA	RESISTENZA A COMPRESSIONE	RESISTENZA A TRAZIONE
Gesso comune	60% di acqua in volume		15 kg/cm ²
Gesso da stucco	60% di acqua in volume	40 kg/cm ²	20 kg/cm ²
Gesso da forma	70% di acqua in volume	40 kg/cm ²	20 kg/cm ²

Inerti normali e speciali (sabbia, ghiaia e pietrisco, pomice, perlite, vermiculite, polistirene, argilla espansa).

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 di 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 copriferro.

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.

Sabbia – In base al R.D. n. 2229 del 16 novembre 1939, capo II, la sabbia naturale o artificiale dovrà risultare bene assortita in grossezza, sarà pulitissima, non avrà tracce di sali, di sostanze terrose, limacciose, fibre organiche, sostanze friabili in genere e sarà costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa.

Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose; deve essere lavata ad una o più riprese con acqua dolce, qualora ciò sia necessario, per eliminare materie nocive e sostanze eterogenee.

Le dimensioni dei grani costituenti la sabbia dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio di fori circolari del diametro:

- di 2 mm se si tratta di lavori di murature in genere;
- di 1 mm se si tratta degli strati grezzi di intonaci e di murature di paramento;
- di ½ mm se si tratta di colla per intonaci e per murature di paramento.

L'accettabilità della sabbia dal punto di vista del contenuto in materie organiche verrà definita con i criteri indicati nell'allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968 e successive modifiche ed integrazioni, sui requisiti di accettazione dei cementi.

Per ogni partita di sabbia normale, il controllo granulometrico deve essere effettuato su un campione di 100 g.

L'operazione di stacciatura va eseguita a secco su materiale essiccato ed ha termine quando la quantità di sabbia che attraversa in un minuto qualsiasi setaccio risulta inferiore a 0,5 g.

La sabbia da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi, dovrà avere le qualità stabilite dal d.m. 27 luglio 1985 e successive modifiche ed integrazioni, che approva le "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".

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 deve 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.

Pietre naturali e marmi

a) Pietre naturali. - Le pietre naturali da impiegarsi nelle murature e per qualsiasi altro lavoro, dovranno essere a grana compatta e ripulite da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature e scovre di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui saranno soggette, e devono essere efficacemente aderenti alle malte.

Saranno, pertanto, assolutamente escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati, dovranno avere struttura uniforme, essere prive di fenditure, cavità e litoclasti, essere sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.

Il tufo dovrà essere di struttura litoide, compatto ed uniforme, escludendo quello pomicioso e facilmente friabile. L'ardesia in lastre per la copertura dovrà essere di prima scelta e di spessore uniforme; le lastre dovranno essere sonore, di superficie piuttosto rugosa, ed esenti da inclusioni e venature.

b) Pietra da taglio. - La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

- 1) a grana grossa, se lavorata semplicemente con la punta grossa senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne spigoli netti;
- 2) a grana ordinaria, se le facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi;

3) a grana mezza fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani;

4) a grana fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che il giunto fra concio e concio non superi la larghezza di 5 mm per la pietra a grana ordinaria e di 3 mm per le altre.

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di congiunzione dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Impresa dovrà sostituirla immediatamente, anche se le scheggiature o gli ammacchi si verificassero dopo il momento della posa in opera fino al momento del collaudo.

c) Pietra di luserna, roccia scistosa appartenente al gruppo del gneiss. La pietra di luserna la quale verrà impiegato come manto di copertura del fabbricato deve avere lastrodi regolari occhi feldspatici allungati, di dimensioni millimetriche, che gli conferiscono una struttura a tendenza occhiadina. La composizione deve essere formata da feldspato(30-50%), quarzo (30-40%) e mica bianca e verdastra (10-20%), cui si deve il caratteristico colore grigio-chiaro tendente al verdognolo. La tessitura della roccia deve essere piano-scistosa, e la struttura deve essere a tendenza porfiroblastica, anche se variabile da zona a zona.

Riguardo alla radioattività dei principali isotopi (^{40}K , ^{226}Ra e ^{232}Th) la Pietra di Luserna deve presentare i seguenti dati medi: $^{40}\text{K}=1276 \text{ Bq/Kg}$, $^{226}\text{Ra}=125 \text{ Bq/Kg}$, $^{232}\text{Th}=114 \text{ Bq/Kg}$.

Carpenteria in acciaio trafilato, profilato.

1. Gli acciai di uso generale laminati a caldo, profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati cavi (anche tubi saldati provenienti da nastro laminato a caldo) dovranno appartenere ad uno di seguenti tipi:

Fe 360 – Fe430 – Fe510

In assenza di dati più precisi, la temperatura minima deve essere stimata sulla base della temperatura T alla quale per detto acciaio può essere garantita una resilienza KV, secondo le norme EN10045/1° (gennaio1992), di 27 J.

2. Acciaio per strutture a saldare o imbullonare dovrà avere composizione chimica contenuta entro i limiti raccomandati dalle norme UNI 5132 (ottobre 1974). Gli acciai Fe510 dovranno essere di tipo calmato o semi-calmato; è vietato l'impiego di acciaio effervescente.

- a. Tutti i materiali laminati o profilati (lamiere, IPE, HE, UNP, tubi ecc.) utilizzati dovranno rispondere ai requisiti del D.M. 09/01/96 e corredati di certificato di origine tipo 3.1B secondo UNI EN 10204.
- b. Di tutti i materiali impiegati dovranno essere forniti i certificati di origine comprovanti la qualità del prodotto. Di tutti i materiali dovranno essere forniti i valori di resilienza e la composizione chimica.

3. Bulloni

a. I bulloni per giunzioni ad attrito dovranno essere conformi alle seguenti prescrizioni:

- bulloni a testa esagonale 8.8 composti da:
 - vite 8.8.
 - dado marcato 8
 - rosette in acc. C 50
- bulloni a testa esagonale 10.9 composti da:
 - vite 10.9
 - dado marcato 10
 - rosette in acc. C 50

b. I bulloni e le rondelle dovranno venire conservati allo stato brunito esenti da ruggine; per ogni giunto.

Lavorazioni di officina

Taglio e foratura

Il taglio delle travi dovrà essere a perfetta squadratura e la lunghezza dovrà essere esatta al millimetro.

Il taglio del materiale sarà effettuato primariamente con macchine utensili e preferibilmente con guida meccanica.

Le superfici dei materiali dovranno essere pulite, dritte e spianate.

La foratura per i bulloni sarà di norma eseguita al trapano e, qualora il materiale lo consenta, con punzone. E' rigorosamente vietato l'uso di fiamma per l'esecuzione dei fori per bulloni. I fori dovranno presentarsi cilindrici, con superficie interna liscia e priva di screpolature e cricche, mentre le eventuali sbavature sul foro dovranno essere asportate con molatura.

I pezzi da saldare dovranno essere opportunamente preparati e i lembi smussati dovranno essere ottenuti a macchina.

Saldature

Prima delle saldature le estremità da saldare dovranno essere accuratamente preparate e pulite; durante la saldatura si dovrà aver cura di evitare possibili danneggiamenti dovuti a fattori atmosferici e di altro genere. Le saldature non dovranno presentare incrinature, micro cricche, inviti a rottura, incisioni marginali ecc., dovranno essere regolari e di buon aspetto, e molate se necessario, pulite da scorie, si deve intendere che le saldature dovranno ricostruire la completa sezione resistente.

La preparazione, i procedimenti e i materiali per la saldatura di tutti gli acciai devono essere preventivamente approvati dal Direttore dei Lavori e in particolare i controlli delle saldature che si effettuano in cantiere sulle due travi composte dovranno essere approvate e seguite dall'Istituto Italiano delle Saldature.

Procedimenti di saldatura

Possono essere impiegati i seguenti procedimenti di saldatura:

- Saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti;
- Saldatura automatica ad arco sommerso;
- Saldatura automatica o semiautomatica sotto gas protettore (CO² o sue miscele)

Per la saldatura manuale ad arco devono essere impiegati elettrodi omologati secondo UNI 5132 (ottobre 1974 e aggiornamenti) adatti al materiale di base.

L'aspetto della saldatura dovrà essere ragionevolmente regolare e non presentare bruschi disavallamenti col metallo base, specie di casi di sollecitazione a fatica.

Serramenti - vetri e cristalli.

I vetri e cristalli dovranno essere, per le dimensioni richieste e ben evidenziate negli elaborati grafici, di un sol pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, molto trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto.

I serramenti dovranno essere in legno e nel piano seminterrato in alluminio con vetro doppio basso emissivi.

L'Appaltatore a richiesta della Direzione Lavori, a propria cura e spese, dovrà sottoporre a prova di laboratorio i pannelli di facciata scelti, in ragione di un minimo dell' 1% della fornitura. Se si dovessero riscontrare pezzi difettosi, la Direzione Lavori avrà la facoltà di far eseguire le prove su

tutti i pannelli della facciata; tali spese saranno a totale carico dell'Appaltatore, senza che quest'ultimo abbia a pretendere alcun compenso.

Legnami

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al DM. 30 ottobre 1912 ed alle norme UNI vigenti; saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati: dovranno quindi essere di buona qualità, privi di alborno, fessure, spaccature, esenti da nodi profondi o passanti, cipollature, buchi od altri difetti, sufficientemente stagionati tranne che non siano stati essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme.

Possono essere individuate quattro categorie di legname:

CARATTERISTICHE	CATEGORIA 1	CATEGORIA 2	CATEGORIA 3
Tipo di legname	Assolutamente sano	sano	sano
Alterazioni cromatiche	immune	lievi	tollerate
Cipollature	escluse	escluse	escluse
Canastro	escluso	escluso	
forature provocate da insetti o funghi	immune	immune	immune
lesioni	escluse	escluse	escluse
nodi	aderenti	aderenti	Aderenti per almeno 2/3
Deviazione massima delle fibre rispetto all'asse longitudinale del pezzo	1/15 (pari al 6,7%)	1/8 (pari al 12,5%)	1/5 (pari al 20%)
Fessurazioni alle estremità	assenti	Massimo 1/20 della dimensione che ne è colpita	Massimo 1/10 della dimensione che ne è colpita
Smussi	assenti	Massimo 1/20 della	Massimo 1/10 della

		dimensione che ne è colpita	dimensione che ne è colpita
fibratura	regolare	regolare	regolare

Per quanto riguarda la 4ª categoria la quale non può essere ammessa per quanto concernono le per costruzioni permanenti la tolleranza di guasti, difetti, alterazioni e smussi superano i limiti della 3ª categoria.

I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta, e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare.

Il tavolame dovrà essere ricavato dai tronchi più dritti, affinché le fibre non risultino tagliate dalla sega.

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta.

I legnami si misurano per cubatura effettiva. Il legname, salvo diversa prescrizione, deve essere nuovo, nelle dimensioni richieste o prescritte.

Per quanto riguarda la resistenza al fuoco si fa riferimento alla norma UNI 9504/89 "Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi in legno", riferibile sia al legno massiccio che al legno lamellare, trattati e non, articolata in:

- determinazione della velocità di penetrazione della carbonizzazione;
- determinazione della sezione efficace ridotta (sezione resistente calcolata tenendo conto della riduzione dovuta alla carbonizzazione del legno);
- verifica della capacità portante allo stato limite ultimo di collasso nella sezione efficace ridotta più sollecitata secondo il metodo semiprobabilistico agli stati limite.

Colori e vernici

I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre della migliore qualità.

- a) Olio di lino cotto. - L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro di adulterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido e, disteso sopra una lastra di vetro o di metallo, dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidità nella misura del 7%, impurità non superiore all'1% ed alla temperatura di 15°C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93.
- b) Acquaragia (essenza di trementina). - Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. La sua densità a 15°C sarà di 0,87.
- c) Biacca. - La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.
- d) Bianco di zinco. - Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'1% di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%.
- e) Minio. - Sia il piombo (sesquiossido di piombo) che l'alluminio (ossido di alluminio) dovrà essere costituito da polvere finissima e non contenere colori derivati dall'anilina, né oltre il 10% di sostanze estranee (solfato di bario, ecc.).
- f) Latte di calce. - Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.
- g) Colori all'acqua, a colla o ad olio. - Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli oli, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.
- h) Vernici. - Le vernici che si impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure e di qualità scelta; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante.
È escluso l'impiego di gomme prodotte da distillazione.
Le vernici speciali eventualmente prescritte dalla Direzione dei Lavori dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.
- i) Encaustici. - Gli encaustici potranno essere all'acqua o all'essenza, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori.

La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encaustico adottato, o nell'acqua calda alla quale sarà aggiunto sale di tartaro, o nell'essenza di trementina.

Trattamento protettivo delle superfici struttura in acciaio.

Ciclo di trattamento superficiale

Trattamento delle superfici di strutture in acciaio.

E' previsto il ciclo per la protezione delle strutture: Il trattamento sarà dato in officina e eventuali ritocchi, dovuti ad abrasioni e incisioni accidentali, dovranno essere effettuati a strutture in opera, per dare il lavoro completo e finito.

Ciclo previsto:

- Sabbiatura al grado SA 2,5
- Bagno di zinco a caldo secondo UNI 5744 sp.40 micron
- Primer di fondo aggrappante sp.40 micron
- fondo epossidico sp.40 micron
- mano di finitura epossidico sp.60 micron
- Colore finale a indicazione Direzione Lavori

Trattamento protettivo delle superfici struttura in alluminio

Le strutture in alluminio presenti nella facciata esterna strutturale saranno finite con verniciatura al poliesteri; per tale trattamento si utilizzeranno vernici in polvere a base di poliesteri. La verniciatura sarà preceduta da pretrattamenti di fosfocromatizzazione al fine di garantire la perfetta aderenza della vernice alla superficie metallica.

Controllo aderenza vernice:

- taglio griglia secondo DIN 53151
- piegatura con mandrino cilindrico secondo DIN 53152
- imbutitura secondo DIN 53156

grado di brillantezza secondo DIN 67530 (65%GARDNER)

Resistenza alla luce: valore 7 o maggiore secondo misura ISO R105/11959 – DIN 54003

Resistenza alle intemperie secondo misura GRAU valore 4 o maggiore (equivalente a 1,5 unità NBS), prova secondo DIN 54001.

Nella verniciatura a polveri lo spessore nominale sarà di 60 microns, mentre nel caso di vernici liquide 25 microns; la verniciatura verrà eseguita dopo le lavorazioni in officina.

Materiali diversi

- a) Cartonfeltro bitumato cilindrato. - È costituito da cartafeltro impregnata a saturazione di bitume in bagno a temperatura controllata.

Questi cartonfeltri debbono risultare asciutti, uniformemente impregnati di bitume, presentare superficie piana, senza nodi, tagli, buchi od altre irregolarità ed essere di colore nero opaco.

Per le eventuali prove saranno seguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia come in particolare l'UNI.

- b) Cartonfeltro bitumato ricoperto. - È costituito di cartafeltro impregnata a saturazione di bitume, successivamente ricoperta su entrambe le facce di un rivestimento di materiali bituminosi con un velo di materiale minerale finemente granulato, come scaglie di mica, sabbia finissima, talco, ecc. La cartafeltro impiegata deve risultare uniformemente impregnata di bitume; lo strato di rivestimento bituminoso deve avere spessore uniforme ed essere privo di bolle; il velo di protezione deve inoltre rimanere in superficie ed essere facilmente asportabile; le superfici debbono essere piane, lisce, prive di tagli, buchi ed altre irregolarità.

Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con i criteri e secondo le norme vigenti, tenendo presenti le risultanze accertate da organi competenti in materia ed in particolare dall'UNI.

- c) Materiali ceramici. - I prodotti ceramici più comunemente impiegati per apparecchi igienico-sanitari, rivestimento di pareti e pavimentazioni, tubazioni ecc., dovranno presentare struttura omogenea, superficie perfettamente liscia, non scheggiata e di colore uniforme, con lo smalto privo assolutamente di peli, cavillature, bolle, soffiature o simili difetti.

- d) Guaine bituminose – Prodotti realizzati in teli a saldare a caldo di non tessuto in fibre continue di poliestere puro, a base di elastomeri termoplastici di stirolo – butadiene – stirolo (STS), ottenuti per intimo mescolamento con bitume e con altri particolari additivi con funzione stabilizzante e protettive della struttura. Costituite da faccia esterna trattata con sabbietta antiadesiva di natura silicea, 1° foglia massa impermeabilizzante, armatura, 2° foglia massa impermeabilizzante, film poliolefinico antiadesivo sfiammabile.

- e) ovatta di cellulosa insufflata deve essere di ottima qualità con un ottimo trattamento con sali di boro per eliminare il rischio di incendio e rendere il materiale repellente per insetti e roditori.

La posa dovrà essere fatta da un team di esperti accreditati.

Art.6 Semilavorati

Laterizi

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al RD 16 novembre 1939, n. 2233 e al DM 26 marzo 1980, allegato 7, ed alle

norme U.N.I. vigenti (da 5628-65 a 5630-65; 5632-65, 5967-67, 8941/1-2-3 e 8942 parte seconda).

Agli effetti del r.d. 16 novembre 1939, n. 2233 si intendono per laterizi materiali artificiali da costruzione, formati di argilla, contenente quantità variabili di sabbia, di ossido di ferro, di carbonato di calcio, purgata, macerata, impastata, pressata e ridotta in pezzi di forma e di dimensioni prestabilite, pezzi che, dopo asciugamento, vengono esposti a giusta cottura in apposite fornaci.

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione debbono nella massa essere scevri da sassolini e da altre impurità; avere facce lisce e spigoli regolari; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine ed uniforme; dare, al colpo di martello, suono chiaro; assorbire acqua per immersione; asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi e non sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline; non screpolarsi al fuoco; avere resistenza adeguata agli sforzi ai quali dovranno essere assoggettati, in relazione all'uso.

Essi devono provenire dalle migliori fornaci, presentare cottura uniforme, essere di pasta compatta, omogenea, priva di noduli e di calcinaroli e non contorti.

Agli effetti delle presenti norme, i materiali laterizi si suddividono in:

- a) materiali laterizi pieni, quali i mattoni ordinari, i mattoncini comuni e da pavimento, le piastrelle per pavimentazione, ecc.;
- b) materiali laterizi forati, quali i mattoni con due, quattro, sei, otto fori, le tavelle, i tavelloni, le forme speciali per volterrane, per solai di struttura mista, ecc.;
- c) materiali laterizi per coperture, quali i coppi e le tegole di varia forma ed i rispettivi pezzi speciali.

I mattoni pieni e semipieni, i mattoni ed i blocchi forati per murature non devono contenere solfati alcalini solubili in quantità tale da dare all'analisi oltre lo 0.5 0/00 di anidride solforica (SO₃).

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, salvo diverse proporzioni dipendenti da uso locale, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 140 kg/cm².

I mattoni forati di tipo portante, le volterrane ed i tavelloni (UNI 2105 - 2107/42) dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno 25 kg/cm² di superficie totale presunta.

I mattoni da impiegarsi per l'esecuzione di muratura a faccia vista, dovranno essere di prima scelta e fra i migliori esistenti sul mercato, non dovranno presentare imperfezioni o irregolarità di

sorta nelle facce a vista, dovranno essere a spigoli vivi, retti e senza smussatura; dovranno avere colore uniforme per l'intera fornitura.

Adeguate campionatura dei laterizi da impiegarsi dovrà essere sottoposta alla preventiva approvazione della Direzione dei Lavori.

Si computano, a seconda dei tipi, a numero, a metro quadrato, a metro quadrato per centimetro di spessore.

Malte, calcestruzzi e conglomerati

In base al d.m. 3 giugno 1968 le proporzioni in peso sono le seguenti: una parte di cemento, tre parti di sabbia composta perfettamente secca e mezza parte di acqua (rapporto acqua: legante 0,5).

Il legante, la sabbia, l'acqua, l'ambiente di prova e gli apparecchi debbono essere ad una temperatura di $20 \pm 2^\circ\text{C}$.

L'umidità relativa dell'aria dell'ambiente di prova non deve essere inferiore al 75%.

Ogni impasto, sufficiente alla confezione di tre provini, è composto di:

450 g di legante, 225 g di acqua, 1350 g di sabbia.

Le pesate dei materiali si fanno con una precisione di $\pm 0,5\%$.

In base al DM. 9 gennaio 1996 - Allegato 1, 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 dell'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 quanto applicabile e non in contrasto con le presenti norme si potrà fare utile riferimento alla norma UNI 9858 (maggio 1991).

In particolare, i quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

- a) Malta comune.
Calce spenta in pasta 0,25/0,40 m³
Sabbia 0,85/1,00 m³
- b) Malta comune per intonaco rustico (rinzaffo).
Calce spenta in pasta 0,20/0,40 m³
Sabbia 0,90/1,00 m³
- c) Malta comune per intonaco civile (Stabilitura).
Calce spenta in pasta t 0,35/0,4 m³
Sabbia vagliata 0,800 m³
- d) Malta grossa di pozzolana.
Calce spenta in pasta 0,22 m³
Pozzolana grezza 1,10 m³
- e) Malta mezzana di pozzolana.
Calce spenta in pasta 0,25 m³
Pozzolana vagliata 1,10 m³
- f) Malta fina di pozzolana.
Calce spenta in pasta 0,28 m³
- g) Malta idraulica.
Calce idraulica da 3 a 5 q
Sabbia 0,90 m³
- h) Malta bastarda.
Malta di cui alle lettere a), b), g) 1,00 m³
Aggiornamento cementizio a lenta presa 1,50 q
- i) Malta cementizia forte.
Cemento idraulico normale da 3 a 6 q
Sabbia 1,00 m³
- l) Malta cementizia debole.
Agglomerato cementizio a lenta presa da 2,5 a 4 q
Sabbia 1,00 m³
- m) Malta cementizia per intonaci.

- Agglomerato cementizio a lenta presa 6,00 q
- Sabbia 1,00 m³
- n) Malta fine per intonaci.
Malta di cui alle lettere c), f), g) vagliata allo straccio fino
- o) Malta per stucchi.
Calce spenta in pasta 0,45 m³
Polvere di marmo 0,90 m³
- p) Calcestruzzo idraulico di pozzolana.
Calce comune 0,15 m³
Pozzolana 0,40 m³
Pietrisco o ghiaia 0,80 m³
- q) Calcestruzzo in malta idraulica.
Calce idraulica da 1,5 a 3 q
Sabbia 0,40 m³
Pietrisco o ghiaia 0,80 m³
- r) Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, sottofondi.
Cemento da 1,5 a 2,5 q
Sabbia 0,40 m³
Pietrisco o ghiaia 0,80 m³
- s) Conglomerato cementizio per strutture sottili.
Cemento da 3 a 3,5 q
Sabbia 0,40 m³
Pietrisco o ghiaia 0,80 m³

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse, della capacità prescritta dalla Direzione dei Lavori, che l'Impresa sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione. La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

In riferimento al d.m. 3 giugno 1968, la preparazione della malta normale viene fatta in un miscelatore con comando elettrico, costituito essenzialmente:

- da un recipiente in acciaio inossidabile della capacità di litri 4,7, fornito di mezzi mediante i quali possa essere fissato rigidamente al telaio del miscelatore durante il processo di miscelazione;
- da una paletta mescolatrice, che gira sul suo asse, mentre è azionata in un movimento planetario attorno all'asse del recipiente.

Le velocità di rotazione debbono essere quelle indicate nella tabella seguente:

VELOCITA'	PALETTA MESCOLATRICE Giri/minuto	MOVIMENTO PLANETARIO Giri/minuto
bassa	140 ± 5	65 ± 5
alta	285 ± 10	125 ± 10

I sensi di rotazione della paletta e del planetario sono opposti ed il rapporto tra le due velocità di rotazione non deve essere un numero intero.

Per rendere agevole l'introduzione dei materiali costituenti l'impasto, sono inoltre da rispettare le distanze minime indicate tra il bordo del recipiente, quando è applicato ed in posizione di lavoro, e le parti dell'apparecchio ad esso vicine.

L'operazione di miscelazione va condotta seguendo questa procedura:

- si versa l'acqua nel recipiente;
- si aggiunge il legante;
- si avvia il miscelatore a bassa velocità;
- dopo 30 secondi si aggiunge gradualmente la sabbia, completando l'operazione in 30 secondi;
- si porta il miscelatore ad alta velocità, continuando la miscelazione per 30 secondi;
- si arresta il miscelatore per 1 minuto e 30 secondi.

Durante i primi 15 secondi, tutta la malta aderente alla parete viene tolta mediante una spatola di gomma e raccolta al centro del recipiente. Il recipiente rimane quindi coperto per 1 minuto e 15 secondi;

- si miscela ad alta velocità per 1 minuto.

I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel d.m. 26 marzo 1980 - d.m. 27 luglio 1985 e successive modifiche ed integrazioni.

Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Calcestruzzi del tipo ad isolamento termico o alleggerito, saranno prodotti mediante l'unione con aggregati leggeri di polistirolo o polistirene espanso sinterizzato in granuli. L'impasto dovrà assicurare nel tempo prestazioni termiche ed acustiche e buone caratteristiche di resistenza al fuoco.

Materiali per pavimentazioni

I materiali per pavimentazione, piastrelle di argilla, mattonelle o marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno rispondere alle norme di cui al RD 16 novembre 1939, n. 2234 ed alle norme UNI vigenti.

a) Mattonelle, marmette e pietrini di cemento. - Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere di ottima fabbricazione e resistenti a compressione meccanica, stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare né carie, né peli, né tendenza al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore.

La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati ed uniformi.

TIPO DI MATERIALE	SPESSORE COMPLESSIVO	STRATO SUPERFICIALE	MATERIALI STRATO SUPERFICIALE
-------------------	-------------------------	---------------------	----------------------------------

Pietrini di cemento	Minimo mm 30	Minimo mm 8	Cemento (varie finiture)
Mattonelle	Minimo mm 25	Minimo mm 7	Cemento con additivi colorati
Marmette	Minimo mm 25	Minimo mm 7	Impasto di cemento, sabbia e scaglie di marmo

b) Pietrini e mattonelle di terracotta greificate - Le mattonelle ed i pietrini saranno di prima scelta, greificati per tutto lo spessore, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi ed a superficie piana.

Sottoposte ad un esperimento di assorbimento, mediante gocce d'inchiostro, queste non dovranno essere assorbite neanche in minima misura.

La forma, il colore e le dimensioni delle mattonelle saranno richieste dalla Direzione dei Lavori.

c) Graniglia per pavimenti alla veneziana. - La graniglia di marmo o di altre pietre idonee dovrà corrispondere, per tipo e granulosità, ai campioni di pavimento prescelti e risultare perfettamente scevra di impurità.

d) Pezzami per pavimenti a bollettonato. - I pezzami di marmo o di altre pietre idonee dovranno essere costituiti da elementi, dello spessore da 2 a 3 cm, di forma e dimensioni opportune secondo i campioni prescelti.

In base al suddetto r.d. 16 novembre 1939 n. 2234 devono essere sottoposti alle prove di resistenza i materiali appresso indicati:

- 1) Pianelle comuni in argilla.
- 2) Pianelle pressate ed arrotate di argilla.
- 3) Mattonelle di cemento con o senza colorazione, a superficie levigata.
- 4) Mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta.
- 5) Marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.
- 6) Mattonelle greificate.
- 7) Lastre e quadrelli di marmo o di altre pietre.
- 8) Mattonelle d'asfalto o di altra materia cementata a caldo.

Le condizioni di accettazione sono da determinarsi nei capitolati speciali, a seconda delle applicazioni che devono farsi dei singoli materiali per pavimentazione.

Per i materiali qui appresso indicati sono di regola adottati nei capitolati speciali, nei riguardi delle prove all'urto, alla flessione ed all'usura, i limiti di accettazione rispettivamente indicati per ciascuno dei materiali medesimi.

Tali materiali dovranno avere una resistenza all'urto di 0.20 Kgm e una resistenza alla flessione che varia dai 25 ai 50 kg/cmq.

Tubazioni e canali di gronda

a) Tubazioni in genere. - Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza di giunti, sifoni, ecc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti.

Le condutture interrato all'esterno dell'edificio dovranno ricorrere ad una profondità di almeno 1 m sotto il piano stradale; quelle orizzontali nell'interno dell'edificio dovranno per quanto possibile mantenersi distaccate, sia dai muri che dal fondo delle incassature, di 5 cm almeno (evitando di situarle sotto i pavimenti e nei soffitti), ed infine quelle verticali (colonne) anch'esse lungo le pareti, disponendole entro apposite incassature praticate nelle murature, di ampiezza sufficiente per eseguire le giunzioni, ecc., e fissandole con adatti sostegni.

Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale dal 1,5 a 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Impresa, e nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultima.

Così pure sarà a carico dell'Impresa la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, docce, ecc. anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

- b) Fissaggio delle tubazioni. - Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni eseguiti di norma con ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere posti a distanze non superiori a 1 m.

Le condutture interrate poggeranno, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori, o su baggioli isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da un massetto di calcestruzzo, di gretonato, pietrisco, ecc., che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 60°, in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nell'esatta posizione stabilita.

Nel caso in cui i tubi posino su sostegni isolati, il rinterro dovrà essere curato in modo particolare.

Tubi di ghisa - I tubi di ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della Direzione dei Lavori, saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.

Tubi di acciaio - I tubi di acciaio (Mannesmann) dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra da grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte.

Tubi di acciaio per scarichi di impianti idrici sanitari - pluviali - fognature. — Detti tubi saranno tipo Luck o simili, di acciai laminato a freddo, di apposita qualità, saldato.

I tubi, a seconda dell'impiego per i quali sono destinati, dovranno essere delle lunghezze maggiormente rispondenti alle normali esigenze applicative ed ai particolari problemi ricorrenti nelle costruzioni edili in genere.

I tubi dovranno essere smaltati sia internamente che esternamente, con speciale smalto nero, applicato a fuoco, in modo da garantire una sicura resistenza agli agenti atmosferici e da rendere il tubo inattaccabile dalla corrosione di acque nere e liquidi industriali in genere.

I tubi smaltati a freddo dovranno essere usati esclusivamente per scarichi di acque piovane.

Tubi di ferro - Saranno del tipo "saldato" o "trafilato" (Mannesmann), a seconda del tipo e importanza della conduttura, con giunti a vite e manicotto, rese stagne con guarnizioni di canapa

e mastice di manganese. I pezzi speciali dovranno essere in ghisa malleabile di ottima fabbricazione.

A richiesta della Direzione dei Lavori le tubazioni in ferro (elementi ordinari e pezzi speciali) dovranno essere provviste di zincatura; i tubi di ferro zincato non dovranno essere lavorati a caldo per evitare la volatilizzazione dello zinco; in ogni caso la protezione dovrà essere ripristinata, sia pure con stagnatura, là dove essa sia venuta meno.

Tubi di grès - I materiali di grès devono essere di vero grès ceramico a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, di lavorazione accurata e con innesto a manicotto o bicchiere.

I tubi saranno cilindrici e dritti tollerandosi, solo eccezionalmente nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore ad un centesimo della lunghezza di ciascun elemento.

In ciascun pezzo i manicotti devono essere formati in modo da permettere una buona giunzione nel loro interno, e le estremità opposte saranno lavorate esternamente a scannellatura.

I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti.

Le giunzioni saranno eseguite con corda di canapa imbevuta di litargirio e compressa a mazzuolo; esse saranno poi stuccate con mastice di bitume o catrame.

Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, aderire perfettamente con la pasta ceramica, essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico.

La massa interna deve essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali impermeabili in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3,5% in peso. Ogni tubo, provato isolatamente, deve resistere alla pressione interna di almeno tre atmosfere.

Tubi di cemento - I tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei, a sezione interna esattamente circolare, di spessore uniforme e scevri da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisce. La frattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniformi. Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta, ed i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

Le giunzioni saranno eseguite distendendo sull'orlo del tubo in opera della pasta di cemento puro, innestando quindi il tubo successivo e sigillando poi tutto attorno, con malta di cemento, in modo da formare un anello di guarnizione.

Tubi di ardesia artificiale - I tubi di ardesia artificiale (tipo "Eternit" o simili) dovranno possedere un'elevata resistenza alla trazione ed alla flessione congiunta ad una sensibile elasticità, inalterabilità al gelo ed alle intemperie, assoluta impermeabilità all'acqua e resistenza al fuoco, scarsa conducibilità al calore. Dovranno inoltre essere ben stagionati mediante immersione in vasche di acqua per almeno una settimana.

Le giunzioni dovranno essere costituite da una guarnizione formata di anelli di gomma, ovvero calafata di canapa e successivamente colatura di boiaccia semifluida da agglomerato cementizio, completata da una stuccatura di malta plastica dello stesso agglomerante, estesa sino all'orlo del manicotto. Nel caso di condotti di fumo si dovrà invece colare nei giunti malta fluida di terra refrattaria e calce, in luogo della boiaccia di agglomerante.

Tubi di cloruro di polivinile non plastificato - Norme UNI n. 4464 e 4465 per i lavori nei quali è previsto l'impiego di tubi di PVC n.p.; dovrà essere tenuto conto che i materiali forniti oltre a rispondere alle norme UNI precitate dovranno essere muniti del "Marchio di conformità" rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici.

In materia si fa richiamo al d.m. 12 dicembre 1985 in G.U. n. 61 del 14 marzo 1986 riguardante "Norme tecniche relative alle tubazioni".

Tubi di piombo - I tubi di piombo dovranno essere di prima fusione.

Saranno lavorati a mezzo di sfere di legno duro, in modo che il loro spessore e diametro risultino costanti anche nelle curve e le saldature a stagno accuratamente lavorate col sego di lardo e il percalce, abbiano forma a oliva (lavorazione all'inglese).

Tubi di lamiera di ferro zincato. - Saranno eseguiti con lamiera di ferro zincato di peso non inferiore a 4,5 kg/m², con l'unione "ad aggraffatura" lungo la generatrice e giunzioni a libera dilatazione (sovrapposizione di 5 cm).

Canali di gronda - Potranno essere in lamiera di ferro zincato o in ardesia artificiale, e dovranno essere posti in opera con le esatte pendenze che verranno prescritte dalla Direzione dei Lavori.

Sopra le linee di colmo o sommità displuviali si dispongono sulle coperture a tegole curve dei coppi speciali, molto più grossi e più pesanti; per le coperture a lastre il colmo o viene coperto con lastre di piombo, pesanti ed aderenti, o più economicamente con comuni tegoloni di colmo che vengono murati con malta di cemento. Attorno al perimetro dei fumaioli e lungo i muri eventualmente superanti il tetto si protegge l'incontro e si convogliano le acque con una fascia di

lamiera zincata o di zinco ripiegata, in modo che la parte verticale formi una fasciatura della parete e la parte

orizzontale, terminante a bordo rivoltato in dentro o superiormente, segua l'andamento della falda accompagnando l'acqua sulla copertura inferiore. Le unioni tra le lastre si fanno con saldature di stagno o lega da saldatore. Uguale protezione viene eseguita nei compluvi, dove le falde si incontrano, provvedendovi con un grosso canale della stessa lamiera fissata lungo la displuviale sopra due regoli di legno (compluvio), il quale deve avere un'ampiezza corrispondente alla massa d'acqua che dovrà ricevere dalle falde e convogliarla fino alla gronda che in quel punto, per evitare il rigurgito, verrà protetta da un frontalino.

I canali di gronda in lamiera zincata avranno una luce orizzontale da 15 a 25 cm e sviluppo da 25 a 40 cm circa in relazione alla massa d'acqua che devono ricevere; esternamente verranno sagomati in tondo od a gola con riccio esterno, ovvero a sezione quadrata e rettangolare, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, e forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda; le gronde vengono sostenute con robuste cicogne in ferro per sostegno, e chiodate poi al legname del tetto secondo quanto sarà disposto e murate o fissate all'armatura della copertura a distanze non maggiori di 0,60 m i sostegni vengono disposti in modo che le gronde risultino leggermente inclinate verso i punti in cui immettono nei doccioni di discesa. Questi sono formati dello stesso materiale delle gronde, hanno diametro di circa 8-10 cm secondo la massa acqua da raccogliere, e se ne colloca uno ogni 40-45 mq di falda. Il raccordo del doccione di scarico con la gronda è fatto mediante un gomito, nella cui sommità penetra un pezzo di tubo di lamiera zincata, leggermente conico, chiodato e saldato col suo orlo superiore alla gronda; l'orifizio è munito di reticella metallica per arrestare le materie estranee. I doccioni sono attaccati al muro per mezzo di staffe ad anelli disposte a distanza verticale di circa 2 metri; non è consigliabile incassarli nel muro, per la difficoltà che si incontra per riparare eventuali guasti e perdite, ed il maggiore danno per possibili infiltrazioni, a meno che i tubi di lamiera siano sostituiti da quelli in ghisa o in fibro-cemento o in materia plastica (cloruro di polivinile) estremamente

leggera, inattaccabile dagli acidi e molto resistente, di facile posa, senza bisogno di cravatte di supporto, e la cui unione risulti indeformabile. A circa 3 m di altezza dal marciapiede il doccione presenta un gomito, col quale immette in un tubo di ghisa catramata, incassato nel muro, per maggiore difesa da eventuali ureti, e scarica a sua volta l'acqua nei canaletti stradali. Il tubo di scarico in lamiera zincata non deve appoggiare alla parete perché i sali contenuti nella malta corroderebbero il metallo ossidandolo. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di

rame e saldate con saldature a ottone a perfetta tenuta; tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate con doppia mano di minio di piombo e olio di lino cotto.

Le grondaie in ardesia artificiale saranno poste in opera anch'esse su apposite cicogne in ferro, verniciate come sopra, e assicurate mediante legature in filo di ferro zincato: le giunzioni saranno eseguite con appositi coprigiunti chiodati e saldati con mastici speciali.

Le grondaie in polivinile sono facilmente saldabili fra di loro.

Le grondaie inserite all'interno delle murature saranno costituite da tubature diametro Mm. 90 in HDPE a saldare.

Le saldature saranno eseguite mediante apposito macchinario che realizzerà la lavorazione a perfetta regola d'arte tenendo conto della complanarità delle facce di collegamento. I tubi saranno rivestiti esternamente di uno strato di lana minerale di spessore di mm.50.

Intonaci

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ed avere ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.

Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, screpolature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'impresa a sue spese.

Per evitare questi difetti in corrispondenza di particolari tipologie costruttive, dovranno necessariamente essere del tipo armato con rete in PVC ad alta resistenza o rete metallica zincata, a scelta ed indicazione del D.L:

Inoltre in corrispondenza dei giunti strutturali e comunque di tutti gli spigoli, nel prezzo si comprendono e compensano tutti gli accorgimenti per la realizzazione di spigoli dotati di paraspigoli in acciaio zincato entro intonaco o profili in acciaio zincato o alluminio, fissati all'intonaco esternamente a scelta insindacabile della D.L.

La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'impresa il fare tutte le riparazioni occorrenti.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai 20 mm.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo con paraspigolo, oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione dei Lavori.

Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso:

- a) Intonaco grezzo o arriccitura. - Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta, detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si estenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.
- b) Intonaco comune o civile. - Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina (4 mm), che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.
- c) Intonaco a stucco. - Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno 4 mm di malta per stucchi, che verrà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la minima imperfezione.
Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla Direzione dei lavori.
- d) Intonaco a stucco lucido. - Verrà preparato con lo stesso procedimento dello stucco semplice; l'abbozzo però deve essere con più diligenza apparecchiato, di uniforme grossezza e privo affatto di fenditure.
Spianato lo stucco, prima che esso sia asciutto si bagna con acqua in cui sia sciolto del sapone di Genova e quindi si comprime e si tira a lucido con ferri caldi, evitando qualsiasi macchia, la quale sarà sempre da attribuire a cattiva esecuzione del lavoro.
Terminata l'operazione, si bagna lo stucco con la medesima soluzione saponacea lisciandolo con pannolino.
- e) Intonaco di cemento liscio. - L'intonaco a cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello di cui sopra alla lettera a) impiegando per rinzaffo una malta cementizia. L'ultimo strato dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere ordinato anche colorato.

Materiali da copertura

I materiali di copertura sono in losa di tipo luserna del gruppo del gneiss si rimanda al capitolo pietre naturali.

Fermaneve

Le masse nevose, cospicue per l'altitudine e la località, che andranno a formarsi durante le stagioni invernali sulla superficie della copertura, saranno trattenute da paraneve adatti al tipo di copertura.

Additivi

Gli additivi sono sostanze con diversa composizione chimica, polvere o in soluzioni acquose, classificate secondo la natura delle modificazioni che apportano agli impasti cementizi. La norma UNI 7101-72 la quale definisce gli additivi aventi come azione principale quella di:

- fluidificante e superfluidificante di normale utilizzo che sfruttano le proprietà disperdenti e bagnanti di polimeri di origine naturale e sintetica. La loro azione si esplica attraverso meccanismi di tipo elettrostatico e favorisce l'allontanamento delle singole particelle di cemento in fase di incipiente idratazione le une dalle altre, consentendo così una migliore bagnabilità del sistema, a parità di contenuto d'acqua;
- aerante, il cui effetto viene ottenuto mediante l'impiego di particolari tensioattivi di varia natura, come sali di resine di origine naturale, sali idrocarburi solfonati, sali di acidi grassi, sostanze proteiche, ecc. Il processo di funzionamento si basa sull'introduzione di piccole bolle d'aria nell'impasto di calcestruzzo, le quali diventano un tutt'uno con la matrice (del gel) che lega tra loro gli aggregati nel conglomerato irrigidito. La presenza di bolle d'aria favorisce la resistenza del calcestruzzo ai cicli gelo e disgelo;
- ritardante, che agisce direttamente sul processo di idratazione della pasta cementizia rallentandone l'inizio della presa e dilatando l'intervento di inizio e fine presa. E' principalmente costituito da polimeri derivati dalla lignina opportunamente solfonati, o da sostanze a tenore zuccherino provenienti da residui di lavorazioni agro-alimentari;
- accelerante, costituito principalmente da sali inorganici di varia provenienza (cloruri, fosfati, carbonati, etc.) che ha la proprietà di influenzare i tempi di indurimento della pasta cementizia, favorendo il processo di aggregazione della matrice cementizia mediante un meccanismo di scambio ionico tra tali sostanze ed i silicati idrati in corso di formazione;

- antigelo, che consente di abbassare il punto di congelamento di una soluzione acquosa (nella fattispecie quella dell'acqua d'impasto) e il procedere della reazione di idratazione, pur rallentata nella sua cinetica, anche in condizioni di temperatura inferiori a 0°.

Per ottenere il massimo beneficio, ogni additivazione deve essere prevista ed eseguita con la massima attenzione, seguendo alla lettera le modalità d'uso dei fabbricanti.

3.4 - CAPO 4 - PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI OPERE EDILI CLASSIFICATE SECONDO LE UNITÀ TECNOLOGICHE (UNI 8290)

per tutte le tipologie di lavorazione, per la realizzazione di quanto prescritto dalle tavole degli elaborati grafici e dalle prescrizioni del presente Capitolato Speciale di Appalto, sarà comunque onere dell'Impresa appaltatrice presentare alla Direzione dei Lavori, per approvazione, i campioni dei materiali e dei prodotti necessari per l'esecuzione dei lavori.

Altresì, sarà cura e spesa dell'Impresa appaltatrice sostituire o modificare a semplice richiesta del D.L. quanto proposto.

Resta sottointeso per tutte le categorie e gruppi di opere da eseguire, che eventuali scelte e approvazioni della D.L., che migliorino nella sostanza e nell'aspetto qualsiasi materiale e/o prodotto lavorato o semilavorato, diverso da quanto

proposto dall'Impresa appaltatrice, e comunque attinente a materiali di equivalenti caratteristiche ma differente per qualità, non dà diritto a questi di avanzare alcuna richiesta di compenso, in quanto l'Impresa appaltatrice deve accettare e considerare che ogni onere per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte, dovrà essere valutato con la fornitura e posa dei migliori materiali e prodotti.

Tali considerazioni dovranno essere comprese e compensate con gli articoli di elenco prezzi, per i lavori a misura, o nelle valutazioni di forfait, per le voci a corpo

Art.8 Chiusure

a) Chiusure verticali

Murature in genere

Nelle costruzioni delle murature in genere dovrà essere curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, sordine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari ricavi, sfondi, canne e fori per ricevere le chiavi e i capichiave delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi

a doppio T, le testate delle travi in legno ed in ferro, le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;

per il passaggio dei tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufa e camini, cessi orinatoi, lavandini, immondizie, ecc.;

per le condutture elettriche di campanelli, di telefono e di illuminazione; per le imposte delle volte e degli archi;

per gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite, da eseguirsi anche in tempi diversi.

Infissi in legno e infissi in alluminio

Tutti i serramenti saranno sagomati e muniti degli accessori necessari.

Il legname dovrà essere di essenza forte per i serramenti in legno, di essenza tenera o dolce per quelli interni, perfettamente lavorato e piallato e risultare, dello spessore richiesto, e soprattutto della trasmittanza richiesta intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori debbono essere quelli del lavoro ultimato, non saranno tollerate eccezioni a tale riguardo.

I serramenti dovranno altresì essere rivestiti in alluminio e le caratteristiche devono essere:

- Doppio vetro basso emissivo;
- Serramenti: legno alluminio

È assolutamente proibito l'uso del mastice per coprire difetti naturali di legno o difetti di costruzione.

Le unioni dei ritti con traversi saranno eseguite con le migliori regole dell'arte: i ritti saranno continui per tutta l'altezza del serramento, ed i traversi collegati a dente e mortisa, con caviscie di legno duro e con biette, a norma delle indicazioni che darà la Direzione dei Lavori.

I denti e gli incastri a maschio e femmina dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi in cui verranno calettati, e le linguette avranno comunemente la grossezza di 1/3 del legno e saranno incollate.

Nei serramenti ed altri lavori a specchiature i pannelli saranno uniti a telai ed ai traversi intermedi mediante scanalature nei telai e linguette nella specchiatura, con sufficiente riduzione dello spessore per non indebolire soverchiamente il telaio. Fra le estremità della linguetta ed il fondo della scanalatura deve lasciarsi un gioco per consentire i movimenti del legno della specchiatura.

Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra, ecc. dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla Direzione dei Lavori. La loro applicazione ai vari manufatti dovrà venire eseguita a perfetto incastro, per modo da non lasciare alcuna discontinuità, quando sia possibile, mediante bulloni a viti.

Quando trattasi di serramenti da aprire e chiudere, ai telai od ai muri dovranno essere sempre assicurati appositi ganci, catenelle od altro, che, mediante opportuni occhielli ai serramenti, ne fissino la posizione quando i serramenti stessi debbono restare aperti. Per ogni serratura di porta od uscio dovranno essere consegnate due chiavi.

A tutti i serramenti ed altre opere in legno, prima del loro collocamento in opera e previa accurata pulitura a raspa e carta vetrata, verrà applicata una prima mano di olio di lino cotto accuratamente spalmato in modo che il legno ne resti bene impregnato. Essi dovranno conservare il loro colore naturale e, quando la prima mano sarà ben essiccata, si procederà alla loro posa in opera e quindi alla loro pulitura con pomice e carta vetrata.

Per i serramenti e le loro parti saranno osservate le norme che saranno impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto pratico.

b) Chiusure orizzontali

Chiusura orizzontale inferiore e su spazi esterni

Per le chiusure orizzontali inferiori e su spazi esterni valgono le medesime norme e prescrizioni e regole delle strutture portanti orizzontali.

Controsoffitti

Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici orizzontali (od anche sagomate secondo le prescritte centine), senza ondulazioni od altri difetti e di evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, crinature o distacchi nell'intonaco. Al manifestarsi di tali crepolature la Direzione dei Lavori avrà facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'Impresa il rifacimento, a carico di quest'ultima, dell'intero controsoffitto con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita (stucchi, tinteggiature, ecc.).

Dalla faccia inferiore di tutti i controsoffitti dovranno essere apportate le forature necessarie per i faretti, i ganci di ferro appendi lumi o griglie per l'aerazione. Tutti i legnami impiegati per

qualsiasi scopo nei controsoffitti dovranno essere abbondantemente spalmati di carbolino su tutte le facce.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere anche le predisposizioni di adatte griglie o sfiatatoi in metallo per la ventilazione dei vani racchiusi dai controsoffitti, o di botole o pertugi che diano accesso ai volumi interclusi.

Controsoffitto intavolato di legno

Fissate sull'orditura esistente, delle dimensioni indicate dai progetti esecutivi e su indicazione del Direttore lavori. Il tavolato sarà fissato a messo in opera con viti autofilettanti ortogonalmente e perpendicolarmente alla struttura in legno, tenendo conto che delle giunzioni sia del lato corto che di quello lungo. Tutte le giunzioni nella sostanza e nell'aspetto verranno scelte dalla D.L..

Art.9 Partizioni interne

a) Partizione interna verticale

la partizione interna verticale sarà definita dall'impresa esecutrice in base alle tecnologie adottate, le finiture dovranno però essere in lastre di gesso fissate su orditura in profili di acciaio zincato, alluminio o PVC, delle dimensioni indicate dal fornitore dei materiali. Le lastre di cartongesso o gesso ai silicati rivestito, saranno fissate a messo di viti autofilettanti ortogonalmente alla struttura di sostegno, tenendo conto che la giunzione del lato corto dei pannelli sia realizzata in corrispondenza di un profilo. Tutte le giunzioni tra lastre in cartongesso dovranno essere stuccate e collegate con rete di armatura, al fine di eliminare alla vista la giunzione stessa. L'operazione conclusiva che consente di ottenere una superficie liscia e piana adatta ai successivi lavori di tinteggiatura o di posa della tappezzeria, è la rasatura da eseguirsi con adesivi a base di gesso ed eventualmente previa applicazione di primer. Nel caso di posa di rivestimenti ceramici, la rasatura non è necessaria; è sufficiente l'applicazione del primer.

Art.12 Opere da carpentiere

Tutti i legnami da impiegarsi in opere permanenti da carpentiere (grossa armatura di tetto, travature per solai, impalcati, ecc.), devono essere lavorati con la massima cura e precisione, secondo ogni buona regola d'arte e in conformità alle prescrizioni date dalla Direzione dei Lavori.

Non è tollerato alcun taglio in falso, né zeppe o cunei, né qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno. I collegamenti tra i diversi componenti saranno effettuati in base alla tecnologia adottata dall'impresa esecutrice, secondo la buona regola.

Art.13 Opere da falegname

Controsoffitto

Il controsoffitto sarà e in legno come evidenziato dagli elaborati grafici e con le modalità e prescrizioni che la Direzione dei Lavori impartirà.

Porte

In base alle direttive le porte dovranno necessariamente garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità dovranno essere facilmente manovrabili, di tipo e luce netta tali da consentire un agevole transito anche da parte di persona su sedia a rotelle; il vano della porta e gli spazi antistanti e retrostanti devono essere complanari.

Occorre dimensionare adeguatamente gli spazi antistanti e retrostanti, con riferimento alle manovre da effettuare con la sedia a rotelle, anche in rapporto al tipo di apertura.

Per dimensioni, posizionamento e manovrabilità la porta deve essere tale da consentire una agevole apertura della/e ante da entrambi i lati di utilizzo; sono consigliabili porte scorrevoli o con anta a libro, mentre devono essere evitate le porte girevoli, a ritorno automatico non ritardato e quelle vetrate se non fornite di accorgimenti per la sicurezza. Le porte vetrate devono essere facilmente individuabili mediante l'apposizione di opportuni segnali. Sono da preferire maniglie del tipo a leva opportunamente curvate ed arrotondate.

La luce netta della porta di accesso deve essere di almeno 80 cm. La luce netta delle altre porte deve essere di almeno 75 cm.

Gli spazi antistanti e retrostanti la porta devono essere dimensionati nel rispetto dei minimi previsti per legge. L'altezza delle maniglie deve essere compresa tra 85 e 95 cm (consigliata 90 cm). L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

Art.14 Opere da fabbro e serramentista

Norme generali e particolari per opere in ferro

Nelle opere di ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei Lavori con particolare attenzione nelle saldature e ribattiture.

I fori saranno tutti eseguiti con trapano; le chiodature, ribattiture, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere limati.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino il più leggero indizio di imperfezione.

Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera con trattamento superficiale secondo il ciclo di verniciatura precedentemente descritto.

Per ogni opera in ferro a richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare il relativo modello alla preventiva approvazione.

L'Impresa sarà in ogni caso obbligata a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro essendo responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

Per tutte le strutture metalliche si dovranno osservare le norme di cui alla legge 5 novembre 1971, n. 1086 ed al decreto Ministero LL.PP. 1 aprile 1983.

Serramenti in legno alluminio.

I serramenti in legno e alluminio saranno costruiti con l'impiego di profilati esterni in lega di alluminio; le dimensioni del telaio fisso sono descritte negli elaborati progettuali.

La posa dei serramenti dovrà avvenire nel pieno rispetto delle direttive riguardanti il risparmio energetico. Per i telai fissi, ci si dovrà dotare di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza.

Su tutti i telai, fissi ed apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera d'aria, tenendo conto che i profili avranno i listelli a pareti perfettamente complanari con le pareti trasversali, mentre i semi profili esterni avranno la pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno invece per drenare i telai gli stessi verranno dotati di apposite asole completi di membrana.

Tutti gli elementi di vincolo, movimento, arresto, comando e fissaggio dovranno essere in acciaio inox satinato della migliore qualità approvata dalla D.L.

Finiture dei materiali

Tutti i profilati in alluminio potranno avere finiture superficiali a scelta e approvazione della D.L.

Ossidazione

I profili dovranno essere ossidati mediante processo elettrolitico in conformità alle norme UNI 3952 2 4522, con finitura superficiale ARS architettonico spazzolato con spessore di 20 microns, utilizzando il ciclo dell'acido solforico con fissaggio a caldo in acqua deionizzata.

Eventuale colorazione sarà attenuta con un processo di elettrocolorazione, che dovrà essere preventivamente accettata dalla D.L. sulla base di campioni di materiale.

Verniciatura

La verniciatura dei profili di alluminio dovrà avvenire con l'utilizzo di polveri termoindurenti a base di resine poliesteri.

Per ogni tipologia di serramento l'appaltatore fornirà la campionatura per l'effettuazione della scelta dei materiali e dei colori da parte della Direzione dei Lavori la quale dovrà concordarli con la Sovrintendenza.

Solo ad approvazione da parte della D.L. l'appaltatore potrà dare inizio ai lavori, senza che questi abbia richiedere compenso di alcun tipo e sorte per gli oneri suesposti.

Art.16 Opere da stuccatore

La rasatura a gesso di pareti verticali, orizzontali, inclinate, piane e curve deve essere effettuata con una miscela di gesso da stuccatore e di calce adesiva in polvere nelle proporzioni di 60 parti di gesso e 40 di calce, in spessore non inferiore a 5 mm e non superiore a 10 mm, su preesistente intonaco rustico eseguito in piano con fasce; eventuali difetti dell'intonaco rustico devono essere corretti con malta a cura e spesa dell'esecutore dell'intonaco prima che venga applicata la rasatura a gesso. Questa deve essere eseguita in piano; la superficie di essa, sia in senso verticale che orizzontale non deve presentare ondulazioni, fuori quadro, strapiombi rilevabili ad occhio nudo o con normali sistemi di controllo; gli angoli e spigoli (rientranti e sporgenti) devono risultare assolutamente rettilinei in verticale, orizzontale ed in squadra; le superfici devono essere assolutamente prive di calcinaroli, graffi, tacche, grumi, rugosità ed altri difetti che compromettano la regolarità e la planarità delle pareti e plafoni.

Il rivestimento a soffitto con pannelli di gesso armato comprende, oltre alla fornitura del pannello e relativa mano d'opera dello specialista e suo aiutante, la fornitura dei tiranti in filo di ferro zincato ed il loro aggancio alla preesistente struttura portante; qualora sia necessaria l'esecuzione di una struttura in legno, cui fissare il rivestimento di gesso, questa viene compensata a parte.

Art.17 Opere da lattoniere

La chiodatura con ribattini di rame, ove occorrente, deve essere doppia con i ribattini alternati ed equidistanti uno dall'altro. La saldatura con stagno deve essere uniforme e senza interruzioni; i bracci per l'affrancatura dei tubi pluviali devono essere a distanza non superiore ad 1,5 m; le cicogne per sostegno di canali di gronda, a distanza non superiore ad 1 m.

Le sovrapposizioni devono essere non inferiori a cm 5 per i pluviali, a 15 per canali e scossaline.

Per i materiali in plastica le connessioni devono essere effettuate con collante in modo da garantire una perfetta tenuta, gli accoppiamenti sia verticali che orizzontali devono essere effettuati in modo da assicurare l'assorbimento delle dilatazioni termiche; in particolare gli elementi per canali di gronda devono comprendere gli angolari normali e speciali, i raccordi, le testate esterne ed interne, con o senza scarico a seconda delle esigenze dell'opera da compiere. Queste opere devono essere verificate in base alla compatibilità della stessa con lo zinco titanio richiesto per la copertura e per parte dei rivestimenti esterni.

Art.18 Opere da stagnaio

I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in alluminio o in altri materiali dovranno essere delle dimensioni e forme richieste nonché lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchio, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.). Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido, ovvero di minio di piombo ed olio di lino cotto, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture, o saldature, secondo quanto prescritto dalla stessa Direzione ed in conformità ai campioni, che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Impresa ha l'obbligo di presentare, a richiesta della Direzione dei lavori, i progetti delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta, ecc. completi dei relativi calcoli, disegni e relazioni, di apportarvi le modifiche che saranno richieste e di ottenere l'approvazione da parte della Direzione stessa prima dell'inizio delle opere stesse.

Art.19 Opere da imbianchino

Tinteggiature, verniciature e coloriture - norme generali

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, quindi pomciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Le successive passate di coloriture ad olio e verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'impresa non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Impresa stessa. Comunque essa ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Verniciature su legno

Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Verniciature su metalli

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Art.20 Esecuzioni particolari

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'impresa dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta. Il prezzo dell'opera stessa subirà in conseguenza semplici variazioni in meno od in più, in relazione alle varianti introdotte ed alle indicazioni, della tariffa prezzi, senza che l'Impresa possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta.

Art.21 Opere di impermeabilizzazione per la guaina

Guaine e pannelli impermeabilizzanti e isolanti

E' compreso nel prezzo relativo alle guaine, precedentemente descritte, la formazione di guscia di raccordo tra i piani inclinati e piano orizzontali, per la corretta posa della guaina stessa, da realizzare mediante apposizione a "cazzuola" di malta al piede delle murature.

E' altresì compresa nella voce impermeabilizzazioni, la fornitura e posa in opera di membrana in polietilene estruso ad alta densità, HDPE con rilievi semisferico di mm.8 a chiusura meccanica laterale mediante sovrapposizione dei lembi, del peso di gr./mq. 650 e resistenza alla compressione 250 KN/mq.

Per quanto riguarda la barriera di vapore, in materiale polietilene da spessore di mm. 0,3, da posare al piano terra, dovrà in corrispondenza di murature in c.a. o pilastri essere risvoltato in verticale fino alla quota del pavimento finito e sarà compreso e compensato l'onere delle sovrapposizioni di almeno cm. 10.

E' già corrisposto con i relativo articolo di elenco, inoltre, la interposizione dei teli sotto alle murature in laterizio.

Art.22 Opere di pavimentazione e rivestimento

Pavimentazioni

Per quanto attiene ai pavimenti, gli stessi dovranno essere di norma orizzontali e complanari tra loro e, nelle parti comuni e di uso pubblico, non sdruciolevoli.

Eventuali differenze di livello devono essere contenute ovvero superate tramite rampe con pendenza adeguata in modo da non costituire ostacolo al transito di una persona su sedia a ruote. Nel primo caso si deve segnalare il dislivello con variazioni cromatiche; lo spigolo di eventuali soglie deve essere arrotondato.

Nelle parti comuni dell'edificio, si deve provvedere ad una chiara individuazione dei percorsi, eventualmente mediante una adeguata differenziazione nel materiale e nel colore delle pavimentazioni.

I grigliati utilizzati nei calpestii debbono avere maglie con vuoti tali da non costituire ostacolo o pericolo rispetto a ruote, bastoni di sostegno ecc.; gli zerbini devono essere incassati e le guide solidamente ancorate.

Qualora i pavimenti presentino un dislivello, questo non deve superare i 2,5 cm.

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione dei Lavori.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connesse dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza.

I pavimenti si addenteranno per 15 mm entro la finitura delle pareti, evitando ogni raccordo o guscio.

Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, debbono sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'incontro per almeno 15 mm.

I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti lavorati e senza macchie di sorta.

Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Impresa avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone e per altre cause, l'Impresa dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'Impresa ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei Lavori, per approvazione, i campionari dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la Direzione dei Lavori ha piena facoltà di provvedere il materiale di pavimentazione.

L'Impresa, se richiesta, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco ed eseguire il sottofondo secondo le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione stessa.

a) Sottofondi. – Il pacchetto di pavimentazione, sarà presumibilmente costituito da due strati di materiale, necessari per raggiungere la quota del pavimento. Un primo strato di sottofondo alleggerito e isolante a spessore variabile verrà realizzato mediante la stesa di un conglomerato cementizio miscelato con granuli di polistirolo espanso, che opportunamente livellato, accoglierà i pannelli radianti di riscaldamento, sopra ai quali verrà realizzato il massetto di posa della pavimentazione.

b) Massetti - Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.

Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio o da un gretonato, di spessore non minore di 4 cm in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni. Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate.

Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo in pomice.

Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento.

c) Pavimenti in mattonelle greificate. - Sul massetto in calcestruzzo di cemento, si distenderà uno strato di malta cementizia magra dello spessore di 2 cm, che dovrà essere ben battuto e costipato.

Quando il sottofondo avrà preso consistenza si poseranno su di esso a secco le mattonelle a seconda del disegno o delle istruzioni che verranno impartite dalla Direzione. Le mattonelle saranno quindi rimosse e ricollocate in opera con malta liquida di puro cemento, saranno premute in modo che la malta riempia e sbocchi dalle connessioni e verranno stuccate di

nuovo con malta liquida di puro cemento distesavi sopra. Infine la superficie sarà pulita e tirata a lucido con segatura bagnata e quindi con cera.

Le mattonelle greificate, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.

- d) Pavimenti in legno - Tali pavimenti dovranno essere eseguiti con legno ben stagionato e profilato di tinta e grana uniforme. Le doghe delle dimensioni indicate dalla direzione lavori, unite a maschio e femmina, saranno incollate al massetto in sabbia e cemento.

Lungo il perimetro degli ambienti dovrà collocarsi un coprifilo in legno all'unione tra pavimento e pareti.

La posa in opera si effettuerà solo dopo il completo prosciugamento del sottofondo. Le precauzioni da adottarsi in questi casi consigliano di evitare la posa in presenza di valori di umidità del supporto superiori al 14%.

Accanto allo strato di supporto vero e proprio dovranno inoltre venire analizzate anche natura e condizioni degli strati sottostanti, con particolare riferimento ad eventuali strati di livellamento, frequentemente realizzati in impasti di calcestruzzo particolarmente porosi ed imbibibili o allo stesso impalcato strutturale anch'esso costituito da alleggerimenti con cavità molto adatte a ritenere l'acqua di costruzione.

È necessario quindi evitare in ogni modo il contatto della pavimentazione con gli elementi umidi del sistema attraverso l'impiego di strati separatori continui posati al di sotto dello strato di supporto. Per tali strati occorre seguire alcune prescrizioni quali: saldatura tra i teli, risvolti in corrispondenza di elementi verticali (pilastri) o in corrispondenza di attraversamenti impiantistici.

Accanto a queste misure d'ordine generale, andranno collocate scelte specifiche rivolte a consentire, perimetralmente al sistema di pavimentazione, il recupero degli incrementi dimensionali dovuti alla eventuale dilatazione attraverso la realizzazione dei giunti di dilatazione, o alla eliminazione di possibili attrezzamenti impiantistici nel supporto con particolare riferimento alle canalizzazioni, per le quali può essere prevedibile l'innescò di fenomeni di condensazione superficiale.

La posa dovrà essere fatta a perfetta regola d'arte, senza discontinuità, gibbosità od altro; le doghe saranno disposte a spina di pesce, a tolda di nave a correre, parallele ai muri o a 45°, a scelta della D.L.

Rivestimenti di pareti piastrelle

I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno volta a volta eseguiti, a richiesta della Direzione dei Lavori.

Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.

Pertanto, i materiali porosi prima del loro impiego dovranno essere immersi nell'acqua fino a saturazione, e dopo aver abbondantemente inaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, saranno allettati con malta cementizia normale, nelle qualità necessarie e sufficienti.

Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

Art.24 Opere varie

In mancanza di norme speciali, saranno seguite le migliori regole d'arte e si seguiranno i lavori nel miglior modo possibile, impegnandovi tutti i mezzi necessari.

Art. 32 Lavori eventuali non previsti

Per la esecuzione di categorie di lavoro non previste, e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, si procederà alla determinazione ed approvazione dei nuovi prezzi con le modalità previste dal Regolamento in materia di LL.PP.

Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

3.5 - CAPO 7 – NORME PER LA MISURAZIONE E CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 33 misurazione dei lavori

Resta stabilito, innanzitutto, che, per i lavori compensati a corpo, l'Appaltatore ha l'onere contrattuale di predisporre in dettaglio tutti i disegni contabili delle opere realizzate e delle lavorazioni eseguite con l'indicazione (quote, prospetti e quant'altro necessario) delle quantità, parziali e totali, nonché con l'indicazione delle relative operazioni aritmetiche e degli sviluppi algebrici necessari alla individuazione delle quantità medesime, di ogni singola categoria di lavoro attinente l'opera o la lavorazione interessata.

Detti disegni contabili, da predisporre su supporto magnetico e da tradurre, in almeno duplice copia su idoneo supporto cartaceo, saranno obbligatoriamente consegnati tempestivamente alla Direzione Lavori per il necessario e preventivo controllo e verifica da effettuare sulla base delle misurazioni, effettuate in contraddittorio con l'Appaltatore, durante l'esecuzione dei lavori.

Tale documentazione contabile è indispensabile per la predisposizione degli Stati di Avanzamento Lavori e per l'emissione delle relative rate di acconto, secondo quanto stabilito in merito per i pagamenti.

La suddetta documentazione contabile resterà di proprietà dell'Amministrazione committente.

Tutto ciò premesso e stabilito, si precisa che i lavori, invece saranno controllati in corso d'opera attraverso le misure geometriche, o a peso, o a numero, rilevate dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore, e confrontate con le quantità rilevabili dagli elaborati grafici facenti parte integrante ed allegati al Contratto di Appalto.

Per la predisposizione degli Stati di Avanzamento Lavori e per l'emissione delle relative rate d'acconto il corrispettivo da accreditare nei S.A.L. è la parte percentuale del totale del prezzo a corpo risultante da tale preventivo controllo, effettuato a misura, oltre le prescritte trattenute di Legge e le eventuali risultanze negative (detrazioni) scaturite a seguito del Collaudo in corso d'opera.

A completamento avvenuto di tutte le opere a corpo, risultante da apposito Verbale di constatazione redatto in contraddittorio con l'Appaltatore, la Direzione dei Lavori provvederà,

con le modalità suddette, al pagamento del residuo, deducendo le prescritte trattenute di Legge e le eventuali risultanze negative scaturite dalle operazioni e dalle verifiche effettuate dalla Commissione di Collaudo in corso d'opera.

3.6 - CAPO 8 – NORME TECNICHE ILLUMINAZIONE PUBBLICA QUALITA', REQUISITI E PROVENIENZA DEI MATERIALI, MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 33 – finalità delle prescrizioni tecniche

Negli articoli seguenti sono specificate le modalità e le caratteristiche tecniche secondo le quali l'Appaltatore è impegnato ad eseguire le opere e a condurre i lavori, in aggiunta o a maggior precisazione di quelle già indicate negli articoli precedenti.

Art. 34 – materiali e provviste

I materiali che l'Appaltatore impiegherà nei lavori oggetto dell'appalto dovranno presentare caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi e ai regolamenti ufficiali vigenti in materia o, in mancanza di tali leggi e regolamenti ed in ogni caso essi dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio. In particolare dovranno essere sempre verificate anche le norme della regione Valle d'Aosta, in quanto regione a statuto speciale legifera anche in materia di contratti pubblici.

L'Appaltatore potrà provvedere all'approvvigionamento dei materiali da fornitori di propria convenienza, salvo eventuali diverse prescrizioni indicate nel Capitolato o dalla Direzione Lavori, purché i materiali stessi corrispondano ai requisiti richiesti.

L'Appaltatore notificherà però in tempo utile la provenienza dei materiali stessi alla Direzione Lavori, la quale avrà la facoltà di escludere le provenienze che non ritenesse di proprio gradimento. Tutti i materiali dovranno, in ogni caso, essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame della Direzione Lavori, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili, come previsto all'articolo 15 del Capitolato Generale d'Appalto approvato con Decreto del Ministero dei LL.PP. 19/04/2000 n° 145.

Il personale della Direzione Lavori è autorizzato ad effettuare in qualsiasi momento gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove e controlli.

Se la Direzione Lavori, a proprio esclusivo giudizio, rifiuterà il consenso per l'impiego di qualche partita di materiale già approvvigionata dall'Appaltatore, quest'ultimo dovrà allontanare subito

dal cantiere la partita scartata e provvedere alla sua sostituzione con altra di gradimento della Direzione Lavori, nei più breve tempo possibile e senza avanzare pretese e compensi od indennizzi. La Direzione Lavori provvederà direttamente, a spese dell'Appaltatore, alla rimozione di tali

partite qualora lo stesso non vi abbia provveduto in tempo utile.

L'accettazione dei materiali da parte della Direzione lavori non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per la buona riuscita degli impianti.

3.7 - CAPO 9 – ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione dei Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione, ed in ogni caso nel rispetto del programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore e cronoprogramma, secondo quanto previsto dall'art. 17 del Capitolato Speciale d'Appalto parte generale.

Ogni lavorazione sarà affidata, a cura ed onere dell'Appaltatore, a personale informato ed addestrato allo scopo e sensibilizzato ai pericoli ed ai rischi conseguenti alla lavorazione.

L'Appaltatore dichiara di utilizzare esclusivamente macchinari ed attrezzature conformi alle disposizioni legislative vigenti, e s'incarica di far rispettare questa disposizione di capitolato anche ad operatori che per suo conto o in suo nome interferiscono con le operazioni o le lavorazioni (trasporti, macchine movimentatrici a nolo, ecc.).

Sarà cura dell'Appaltatore provvedere alla redazione di un piano d'emergenza per le eventualità di pericolo immediato con l'obiettivo di proteggere gli operatori di cantiere, le cose della Stazione appaltante e di terzi, l'ambiente e i terzi non coinvolti nei lavori.

L'Amministrazione comunale si riserva in ogni modo, il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo

termine perentorio o di disporre l'ordine d'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione d'opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Norme generali per il collocamento in opera

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamenti, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Impresa ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchiatura che gli sia ordinato dalla Direzione dei Lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Impresa unica responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza e assistenza del personale d'altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Collocamento di manufatti in legno

Per i manufatti in legno sia per la loro giacenza in cantiere, sia per il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'Impresa dovrà verificare che non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli convenientemente da urti, da schizzi di calce, tinta o vernice, ecc.

Sarà a carico dell'Impresa ogni opera accessoria occorrente per permettere l'esecuzione perfetta dell'opera, così come per i movimenti degli infissi i quali devono essere posti in opera nella posizione richiesta, nonché l'eliminazione di qualsiasi imperfezione che fosse riscontrata, anche in seguito, sino al momento del collaudo.

Collocamento di manufatti in ferro

I manufatti in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate, ecc., saranno collocati in opera con gli stessi accorgimenti e cure, per quanto applicabili, prescritti all'articolo precedente per le opere in legno.

Nel caso d'infissi di qualsiasi tipo muniti di controtelaio, l'Impresa avrà l'obbligo, a richiesta della Direzione dei Lavori, di eseguirne il collocamento; il collocamento delle opere di grossa carpenteria dovrà essere eseguito da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima precisione, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche.

Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria, ecc., debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti né perdite.

**PRESCRIZIONI TECNICHE
DI CAPITOLATO IMPIANTI MECCANICI**

manutenzione straordinaria/ risanamento conservativo
dell'edificio comunale denominato Keimnesse

PROGETTO ESECUTIVO

L'opera ha per oggetto la realizzazione degli impianti meccanici da eseguirsi nell'ambito dei lavori di manutenzione straordinaria/risanamento conservativo dell'edificio denominato "Keimnesse" nel Comune di GRESSONEY SAINT JEAN in provincia di Aosta (AO).

4.1 - Disposizioni Particolari Riguardanti l'Opera e la Condotta dei Lavori

La forma, le dimensioni e le principali caratteristiche delle opere da eseguire sono illustrate nelle descrizioni tecniche di seguito riportate e negli elaborati grafici progettuali, documenti che si allegano e che costituiscono parte integrante del presente Capitolato Prestazionale.

I nuovi impianti dovranno essere resi in opera perfettamente funzionanti e congruenti con eventuali altri impianti o componenti esistenti nell'edificio.

4.2 - Note Generali sugli Interventi

L'Appaltatore dovrà eseguire tutti i lavori, le modifiche, gli spostamenti, gli interventi e quant'altro necessario, anche se non espressamente menzionato nel presente Capitolato Prestazionale e nei suoi allegati, onde rendere l'opera funzionale e funzionante, garantendo i requisiti richiesti dagli elaborato progettuali.

In merito agli elaborati grafici si precisa quanto segue:

- a) gli elaborati allegati sono validi esclusivamente ai fini impiantistici;
- b) per quanto concerne i disegni degli impianti di progetto allegati, questi sono stati realizzati desumendo alcune informazioni a seguito di rilievi eseguiti in campo; rimane comunque preciso dovere dell'Appaltatore la verifica in opera di eventuali impianti o parte di essi esistenti, l'adattamento dei nuovi impianti agli stessi e/o la loro modifica, ove necessario.

La scelta di componenti diversi è ammessa previa documentazione e preventiva approvazione da parte della Direzione dei Lavori. In ogni caso, l'integrazione di impianti con componenti e/o sistemi di diversa fornitura non dovrà compromettere l'affidabilità del prodotto per il quale dovranno estendersi le garanzie al termine dei lavori.

4.3 - Premessa sui materiali

I materiali che in genere occorreranno per la costruzione delle opere dovranno essere della miglior qualità esistente in commercio ed essere accettati, previa campionatura, dalla Direzione Lavori.

Di norma essi proverranno da quelle località o fabbriche che l'Impresa Appaltatrice riterrà di sua convenienza, purché preventivamente notificate e rispondenti ai requisiti prescritti dalle leggi, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori e rispondenti ai requisiti qui di seguito riportati nella sezione di schede tecniche.

4.4 - Normative vigenti

Fermo restando l'obbligo di attenersi alle Norme prescritte dal Presente Capitolato Prestazionale e dal Capitolato speciale di Appalto dell'opera, l'Appaltatore, nell'esecuzione delle opere, è tenuto alla scrupolosa osservanza di tutte le disposizioni normative e legislative vigenti per le categorie di lavoro da eseguire, anche se non espressamente citate negli elaborato progettuali o su altri documenti contrattuali, compreso il caso in cui particolari disposizioni normative vengano emanate durante l'esecuzione dei lavori.

A titolo indicativo e non esaustivo si riportano di seguito i principali riferimenti alle Leggi, Decreti Ministeriali, Decreti Presidente della Repubblica e Norme a cui è soggetto l'appalto alle quali l'Appaltatore di dovrà attenere, senza peraltro esimerlo dall'osservanza di quanto sopra stabilito.

4.5 - Dati di Progetto

Gli impianti dovranno essere eseguiti in conformità degli schemi dell'allegato progetto.

La progettazione degli impianti di produzione e distribuzione dei fluidi primari (riscaldamento) è stata eseguita tenendo conto, oltre che delle caratteristiche termiche e dell'orientamento geografico dell'edificio, delle condizioni climatiche del sito. Quelle nominali esterne assunte per il calcolo delle dispersioni e delle rientrate di calore sono:

Temperature esterne: inverno → -15 °C

Ricambio aria: naturale

Si riporta di seguito un elenco esemplificativo e non esaustivo delle principali normative di riferimento.

Regole tecniche isolamento dell'edificio e impianti di condizionamento:

REGOLA	DESCRIZIONE
Legge 9.1.91, n. 10	Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
DPR 26.8.93, n. 412	Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione all'articolo 4 comma 4 della Legge 10/91.
Direttiva 2002/91/CE	Direttiva 2002/91/CE del parlamento europeo e del consiglio del 16 dicembre 2002 sul rendimento energetico nell'edilizia.
DLgs 19.08.2005, n. 192	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
DLgs 29.12.2006, 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.
DLgs 30.05.2008, n. 115	Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazioni della direttiva 93/76/CEE.
DPR 02.04.2009, n. 59	Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettera a) e b), del decreto legislativo 19 agosto n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
D.Lgs. 3.3.2011, n.28	Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
D.M. 26.6.2009	Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

Norme tecniche dell'isolamento dell'edificio e impianti di condizionamento:

NORMA	DESCRIZIONE
UNI/TS 11300-1 del 2008	Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 1 Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.
UNI/TS 11300-2 del 2008	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.
UNI/TS 11300-3 del 2010	Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 3 Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.
UNI/TS 11300-4 del 2012	Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 4 Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
UNI 10339	Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici.
UNI 10351	Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore.
UNI 10355	Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.
UNI EN 12524	Materiali e prodotti per l'edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto.
UNI EN 12831	Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
UNI EN 15316-4-8	Impianti di riscaldamento degli edifici – Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto. Parte 4-8: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, riscaldamento ad aria e sistemi di riscaldamento radianti.
UNI EN ISO 6946	Componenti ed elementi per l'edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo.
UNI EN ISO 10077-1	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato.
UNI EN ISO 10211	Ponti termici in edilizia. Flussi termici e temperature superficiali. Calcoli dettagliati.
UNI EN ISO 10456	Materiali e prodotti per l'edilizia – Proprietà igrometriche – Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici

	dichiarati e di progetto.
UNI EN ISO 13370	Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo.
UNI EN ISO 13786	Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche
UNI EN ISO 13789	Prestazione termica degli edifici – Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodi di calcolo.
UNI EN ISO 13790	Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
UNI EN ISO 14683	Ponti termici in edilizia - coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento.
Raccomandazioni CTI 03/3	Prestazioni energetiche degli edifici - Climatizzazione invernale e preparazione acqua calda sanitaria per usi igienico-sanitari.

Impianti meccanici:

Specifica	Data	Riferimento	Descrizione concettuale
NORME	ASHRAE		Norme per la realizzazione degli impianti di climatizzazione
D.M.	1.12.1975		Progettazione di impianti termici (norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione).
Raccolta R	2009	Ex I.S.P.E.S.L.	Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.
D.M.	22.01.2008	n°37	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli edifici
D.Lgs	03.04.2006	N°152	Norme in materia ambientale

Norme UNI impianti meccanici:

Specifica	Data	Riferimento	Descrizione concettuale
UNI CTI	1989	8065	Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile
UNI	1987-1993	9182	Impianti idrosanitari – Acqua fredda e calda
UNI	2001	12056	Scarichi reflui
UNI			Norme UNI attinenti
CEI			Norme CEI attinenti

Sicurezza:

Specifica	Data	Riferimento	Descrizione concettuale
Legge	03.08.2007	n.123	Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia.
D.Lgs.	09.04.2008	81	Testo unico della sicurezza Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di

			lavoro.
D.Lgs.	03.08.20 09	n.106	Disposizioni integrative e correttive del DLgs 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro .

5.0 - IMPIANTO TERMICO

5.1 - Caldia a condensazione alimentata a gasolio

La tipologia di caldaia che ha le caratteristiche necessarie al rispetto della normativa è una caldaia a condensazione a gasolio i cui vantaggi sono di seguito descritti:

Emissioni estremamente ridotte e combustione efficiente con condensazione completa dei gas di scarico, elevato rendimento normalizzato fino al 105% (Hi) / 99% (Hs) per uno sfruttamento ottimale dell'energia

Basso fabbisogno di energia elettrica

Adatta a gasolio standard EL ed a basso tenore di zolfo

Brucciatoe bistadio a fiamma blu per modalità di esercizio dipendente ed indipendente dall'aria ambiente

Scambiatore di calore di elevata efficienza in robusta lega di alluminio-silicio, lunga durata, minima manutenzione

Totalmente assemblata e completa di mantello, imballata su pallet, facile da trasportare e da posizionare

Accostabile direttamente alla parete per cui necessita di poco spazio, nessuna richiesta di distanza frontale e laterale, facile accesso a tutti i componenti dalla parte anteriore, facile utilizzo e manutenzione

Regolazione completamente cablata, sia per utilizzo singolo che per le diverse esigenze dei sistemi di riscaldamento

5 anni di garanzia sul corpo caldaia

2 anni di garanzia per le parti elettriche e in movimento

Conforme ai requisiti "Blauer Engel"

Classificazione energetica 4 stelle ★★★★★

Dati tecnici

- Potenza termica nominale a 80/60°C stadio 1/2	kW18,5 / 28,2
- Potenza termica al focolare stadio 1/2	kW19,0 / 29,0
- Peso caldaia	kg 99
- Massima pressione di esercizio ammissibile	bar 3
- attacco aria/fumi	diametro 80/125 mm
- Rendimento nominale a 75/60°C (Hi/Hs)	% 101 / 96
- Perdita al mantello a 70°C (EnEV)	% 0,55
- Temperatura fumi 50/30 - 80/60 °C stadio 2	°C 55 - 76
- Potenza elettrica assorbita stadio 1 / stadio 2	W 129/178

Omologata secondo DIN EN 303 / DIN EN 304 / DIN EN 15034 / DIN EN 15035 ed alle direttive 92/42/CEE (Direttiva Rendimenti), 73/23/CEE (Direttiva Bassa Tensione) e 2004/108/CE (Direttiva Compatibilità Elettromagnetica) con accensione elettronica e controllo elettronico dei fumi, per il riscaldamento a bassa temperatura e la produzione di acqua calda sanitaria negli impianti di riscaldamento con temperature di mandata fino a 85°C

	<p>ed una pressione di esercizio massima ammissibile di 3 bar secondo EN 12828.</p> <p>Scambiatore di calore di alta qualità in robusta lega di alluminio-silicio.</p> <p>Caldia a condensazione a gasolio con mantello di elevata qualità verniciato a polvere.</p> <p>Regolazione base completamente cablata e integrata in caldaia; pronta per la combinazione con le regolazioni climatiche.</p> <p>Accessori regolazione Modulo di comando BM regolatore climatico della temperatura con programmi orari per riscaldamento temperatura dell'acqua di riscaldamento in funzione della temperatura esterna, inclusa sonda temperatura esterna, espandibile con modulo circuito miscelato MM</p> <p>Condotto di esplosione fumi ed aspirazione aria combrente diametro Sono compresi i codotti per l'espulsione fumi fino in copertura (da inserire nella canna fumaria esistente) e quello per l'aspirazione dell'aria combrente (direttamente all'esterno nella stessa posizione del condotto di aspirazione della caldaia esistente).</p>
--	---

5.1.1 - Manometro

*Specifiche tecniche e costruttive
parametri*

specifiche

▪ tipo	indicatore di pressione radiale
▪ scala	graduata in bar
▪ conformità	INAIL
▪ scala di misurazione [bar]	0-4, 0-6, 0-10, 0-25
ACCESSORI	
▪ ricciolo in rame cromato di tipo industriale a molla tubolare	
▪ cassa quadrante in lega leggera rifinita con verniciatura antiacido nera	
▪ quadrante bianco con scala graduata in [Bar]	

- rubinetto a tre vie

5.1.2 - Barilotto di Sfiato Aria

*Specifiche tecniche e costruttive
parametri*

specifiche

▪ tipo	valvola automatica di sfogo aria
▪ materiale	ottone stampato
▪ PN	10

6.0 - IMPIANTO IDRAULICO

6.1 - Tubazioni e Giunzioni

6.1.1 - In acciaio zincato a caldo non legato Fe 330 tipo senza saldatura UNI 8863

Specifiche tecniche e costruttive
parametri

specifiche

▪ diametro DN [mm]	fino e oltre 50
▪ curve	in ghisa malleabile
▪ giunzioni	vite manicotto

6.1.2 - In polietilene ad alta densità tipo 312 UNI 7611-76 e 7615-76

Specifiche tecniche e costruttive
parametri

specifiche

▪ diametro DN [mm]	vedansi elaborati grafici di progetto
▪ curve e giunzioni	saldabili di testa con fattore > 0,9 con raccordi plasson
▪ peso specifico [Kg/dm ³]	0,95
▪ resistenza a trazione limite di snervamento [Kg/cm ²]	240
▪ allungamento alla rottura [%]	800
▪ allungamento allo snervamento	16
▪ durezza Shore D	63
▪ coefficiente di dilatazione termica lineare [mm/m°C]	0.20
▪ conducibilità termica [kcal/hm°C]	0,37
▪ classe	PN 16

6.1.3 - In polietilene duro PE hd

Specifiche tecniche e costruttive
parametri

specifiche

▪ diametro DN [mm]	vedansi elaborati grafici di progetto
▪ curve e giunzioni	saldabili di testa con saldatrice a specchio
▪ peso specifico [Kg/dm ³]	0,95
▪ resistenza a trazione limite di snervamento [Kg/cm ²]	220 a norma DIN 53455
▪ allungamento alla rottura [%]	> 800
▪ allungamento allo snervamento	15
▪ durezza Shore D	60
▪ coefficiente di dilatazione termica lineare [mm/m°C]	0.17
▪ modulo di elasticità [Kg/cm ²]	9000
▪ conducibilità termica [Kcal/hm°C]	0,43

6.1.4 - In multistrato metallo/plastico

*Specifiche tecniche e costruttive
parametri*

specifiche

▪ diametro DN [mm]	vedansi elaborati grafici di progetto
▪ curve e raccorderia	in ottone
▪ giunzioni	a pressione radiale, composte oltre che da raccordo in ottone e tubazione da raccordare, da rondella in PE-LD per evitare la corrosione dall'elettrolisi e da O-Ring in EPDM
▪ ruvidità superficie interna tubo [μ]	7
▪ coefficiente di dilatazione termica lineare [mm/m°C]	0,026
▪ conduttività termica [W/m°K]	0.43
▪ temperatura di esercizio con acqua [°C]	0...70
▪ temperatura di punta di breve durata [°C]	95
▪ pressione di esercizio consentita [bar]	10

6.2 - Staffaggi e Supporti per Tubazioni

I supporti dovranno altresì essere previsti in prossimità di valvole, cambi di direzione o in tutte le altre soluzioni tecnologiche che potrebbero dare luogo a flessioni.

Nell'installazione dei compensatori di dilatazione i supporti dovranno essere realizzati secondo le raccomandazioni del costruttore.

*Specifiche tecniche e costruttive
parametri*

specifiche

▪ tipo	prefabbricato in serie oppure costruiti in cantiere
▪ materiale	profilati di acciaio zincato
▪ fissaggio con saldatura	VIETATO
▪ distanziatori	a T oppure a sella
▪ punti fissi	realizzati con profilati in ferro saldati
▪ appoggi	supporti a rullo
DISPOSIZIONE INTERASSI	
▪ DN 15 - 32	2,5 m
▪ DN 40 - 80	3,0 m
▪ DN 110 - 150	4,5 m
▪ oltre DN 150	5,5 m

6.3 - Coibentazione Termica per Tubazioni

6.3.1 - Rete Fredda

Tutte le tubazioni convoglianti acqua refrigerata ed acqua sanitaria nonché il valvolame dovranno essere coibentate con isolante tubolare in gomma sintetica a cellule chiuse avente caratteristiche qui di seguito riportate.

▪ campo di applicazione	- spessore del coibente pari al 100% del diametro esterno del tubo in tutti i tratti correnti all'esterno; - spessore del coibente pari al 50% del diametro esterno del tubo per le tubazioni di distribuzione all'interno dei locali tecnologici e per le dorsali distributive principali ; - spessore del coibente pari 6 mm per le tubazioni dell'impianto idrico
▪ tipo	isolante altamente flessibile in gomma sintetica espansa a celle chiuse
▪ conduttività termica utile a tm 0 °C	$\leq 0,036 \text{ W/mK}$
▪ fattore di controllo della diffusione del vapore μ	≥ 7000 (secondo DIN 52615)
▪ classe di reazione al fuoco	1 con omologazione da parte del Ministero dell'Interno (in conformità a UNI 8457 e UNI 9174)
▪ Marchio	di conformità e/o dichiarazione di conformità (D.M. 26/06/84, art. 2.6-2.7)
▪ temperatura d'impiego	da -200 °C a +105 °C (per lastre +85 °C)
▪ posa in opera	per infilaggio; dove ciò non fosse materialmente possibile attraverso taglio longitudinale, con successivo ripristino mediante adesivo prescritto dal produttore, nei punti di giunzione di testa incollare ogni terminale di isolante sulla tubazione stessa ed incollare fra di loro le parti terminali dell'isolante utilizzando sempre collante prescritto dal produttore
▪ finitura con lamierino in alluminio	in centrale frigorifera e nei tratti a vista

6.3.2 - Rete calda

Tutte le tubazioni convoglianti acqua calda dovranno essere coibentate con isolante in coppelle per tubazioni avente forma cilindrica e di caratteristiche qui di seguito riportate.

Le dorsali di distribuzione del vapore dovranno essere coibentate secondo quanto precedentemente descritto per la rete dell'acqua calda tecnologica.

▪ campo di applicazione secondo la legge 10	- spessore del coibente pari al 100% del diametro esterno del tubo nei locali tecnologici, cantine, garages, tubazioni esterne, cunicoli esterni; - spessore del coibente pari al 50% del diametro esterno del tubo nelle pareti perimetrali; - spessore del coibente pari al 30% del diametro esterno del tubo nella sottotraccia tra piani riscaldati e pareti non comunicanti con l'esterno;
▪ materiale	lana di vetro con fibre di vetro
▪ disposizione delle fibre	concentrica
▪ trattamento	con speciale legante a base di resine termoindurenti
▪ norma di riferimento	DIN 52613
▪ classe di comportamento al fuoco	0 secondo procedura ISO DIN 1182.2
▪ conducibilità termica lineare λ [W/(m°K)]	in funzione dei diametri, mediamente 0,042

▪ finitura con lamierino in alluminio	in centrale termica e nei tratti esterni
▪ finitura con pellicola	isogenopak

6.3.3 - Rete di scarico

Tutte le tubazioni convoglianti acqua destinata alla rete di scarico, realizzata in polietilene duro, potranno essere ulteriormente coibentate con fogli aventi caratteristiche qui di seguito riportate

*Specifiche tecniche e costruttive
parametri*

specifiche

materiale	foglio in schiuma sintetica
lamina in piombo	spessore 1 mm
foglio in polietilene	di tipo espanso a cellule chiuse

6.4 - Verniciatura Antiruggine

Le tubazioni, gli staffaggi e la carpenteria non zincata dovranno essere protette da due mani di antiruggine.

Il primo strato di vernice dovrà essere rosso, mentre il secondo strato (a vista) dovrà essere grigio.

Gli staffaggi e tubazioni non coibentate dovranno essere verniciati a due mani a finire con i colori distintivi.

Gli staffaggi realizzati in cantiere dovranno essere verniciati in azzurro chiaro

6.5 - Valvole, Saracinesche, Filtri e Rubinetterie

Generalmente previsti per una pressione nominale pari ad una volta e mezzo la pressione di esercizio.

6.5.1 - Valvole di Intercettazione

6.5.1.1 - Rubinetto di Scarico

*Specifiche tecniche e costruttive
parametri*

specifiche

▪ tipo	rubinetto di scarico in materiale metallico
▪ attacco	filettato ½"
▪ dotazione	tappo, attacco porta gomma e guarnizione

6.5.1.2 - Valvola di intercettazione a sfera

*Specifiche tecniche e costruttive
parametri*

specifiche

▪ tipo	a sfera
▪ attacchi	filettati
▪ corpo	in ottone cromato duro
▪ PN	16
▪ sfera	in acciaio cromato
▪ guarnizioni	in P.T.F.E.

6.5.2 - Valvole di Ritegno

6.5.2.1 - Valvola di Ritegno a globo

*Specifiche tecniche e costruttive
parametri*

specifiche

▪ tipo	a globo
▪ corpo	in ottone
▪ PN	16
▪ valvola	Rilsan
▪ molla	in acciaio inossidabile
▪ attacchi	filettati

6.5.3 - Valvole di Bilanciamento

6.5.3.1 - Valvola di Bilanciamento attacchi filettati

*Specifiche tecniche e costruttive
parametri*

specifiche

▪ tipo	valvola di bilanciamento per circuiti idraulici
▪ corpo e sede	in bronzo
▪ otturatore	in Armatron
▪ prese di pressione	ad innesto
▪ pressione max. di esercizio [bar]	16
▪ temperatura max. di esercizio [°C]	120
▪ attacchi	filettati
▪ comando	manopola e scala di regolazione

6.5.4 - Filtri

6.5.4.1 - Filtro a Y filettato

*Specifiche tecniche e costruttive
parametri*

specifiche

▪ tipo	a Y
▪ attacchi	filettati
▪ corpo	in bronzo
▪ retina filtrante	intercambiabile in acciaio inox, sezione 0,65 mm ²
▪ pressione di esercizio [bar]	16

6.6 - Manometri e termometri

6.6.1 - Manometro in Bagno di Glicerina

*Specifiche tecniche e costruttive
parametri*

specifiche

▪ tipo	manometro in bagno di glicerina per circuiti idraulici
▪ utilizzo	rilevamento della pressione all'interno di circuiti chiusi
▪ attacco	radiale o posteriore centrale
▪ cassa	in acciaio inox
▪ quadrante	bianco con numerazione in nero
▪ calotta	in acciaio inox
▪ trasparente	in vetro
▪ tenuta	ermetica
▪ tappo	di sfogo
▪ elemento sensibile	molla bourdon, movimento amplificatore di precisione in ottone
▪ posizionamento	su ogni collettore, a monte e a valle di ogni apparecchiatura e su circuito di utenza
▪ attacchi filettati [“]	½
▪ campo di misura	adatto alle pressioni del circuito di impiego
▪ scala di lettura	graduata con unità di misura S.I.
▪ campo di lavoro standard [kPa]	0÷400 o 0÷600
▪ diametro quadrante [mm]	100

ACCESSORI

- valvola a sfera di intercettazione con attacchi filettati del diametro dell'attacco del manometro
- ammortizzatore a "U" o a ricciolo in ferro o in rame

6.6.2 - Termometri

6.6.2.1 - Termometro Bimetallico

*Specifiche tecniche e costruttive
parametri*

specifiche

▪ tipo	termometro bimetallico in esecuzione robusta ed accurata
▪ cassa	in acciaio zincato
▪ quadrante	bianco con numerazione in nero
▪ trasparente	in vetro
▪ calotta	in acciaio cromato
▪ gambo	radiale o posteriore rigido in ottone di lunghezza pari a 50 o 100 mm a seconda del diametro della tubazione
▪ guaina	in ottone filettata ½" M
▪ elemento sensibile	a spirale bimetallica, movimento amplificatore di precisione in ottone
▪ posizionamento	su ogni collettore, a monte e a valle di ogni trattamento di fluidi e su circuito di utenza
▪ fluidi di utilizzo	adatto per olio, aria, acqua e tutti i liquidi non aggressivi
▪ diametro attacchi ["]	½
▪ pressione massima ammissibile sulla guaina [bar]	100
▪ campo di lavoro standard	-30÷50 °C per acqua refrigerata 0÷120 °C per acqua calda
▪ diametro quadrante [mm]	100
ACCESSORI	
▪ guaina per alloggiamento del gambo	
▪ riempimento della guaina con olio prima dell'installazione del termometro	
colorazione in azzurro chiaro	

7.0 - COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

Le modalità di collaudo per gli impianti tecnologici dovranno essere quelle successivamente riportate; queste, come richiesto dalla normativa vigente, sono relative alle indicazioni di massima e minimali applicabili sempre e comunque per tutti gli impianti con caratteristiche generali (qualora le parti di opera riportate siano ovviamente presenti e nell'oggetto dei lavori) ai sensi della legge 37/08. Qualora si trattasse di impianti particolari si rimanda alle prescrizioni dei VV.F. e/o agli organi di controllo quali ISPESL, USL, ecc....

a) Verifica provvisoria e consegna degli impianti

Durante l'esecuzione dei lavori e in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi, si effettueranno delle verifiche provvisorie con lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati. Ad ultimazione di ciascuna verifica provvisoria, la Stazione Appaltante, nella figura del D.LL., potrà decidere la messa in funzione o meno a seguito delle singole valutazioni con presa in consegna degli impianti solo ed esclusivamente a seguito del rilascio del collaudo tecnico effettuato da tecnico abilitato a discrezione della stazione appaltante, nonché del rilascio del certificato di conformità corredato di elaborati grafici di cantiere AS BUILT.

La verifica provvisoria dovrà avere la finalità (anche durante l'esecuzione dei lavori) di accertare che gli impianti siano in condizioni di poter funzionare normalmente in condizioni sicure e che siano state effettuate e rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni:

- ✧ stato delle saldature delle tubazioni
- ✧ stato di coibentazione delle tubazioni
- ✧ efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni di massimo carico previsto
- ✧ efficienze delle prese di terra
- ✧ efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti
- ✧ efficienza delle protezioni contro i contatti diretti
- ✧ resistenza del collegamento al circuito di protezione delle singole apparecchiature
- ✧ rispondenza alle normative CEI relative a ciascun tipo di impianto

b) Collaudo definitivo degli impianti

Introduzione

Subito dopo l'ultimazione dei lavori ed entro il termine stabilito dal capitolato speciale di appalto ed in difetto, dovrà essere consegnato alla Stazione Appaltante il collaudo tecnico definitivo degli impianti in modo tale da dover accertare che i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità corrispondano a quanto prescritto nei documento di appalto, tenuto conto delle eventuali modifiche concordate e certificate in sede di aggiudicazione ed in fase di esecuzione dei lavori stessi.

In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi come minimo le seguenti verifiche:

- verifica dell'osservazione delle norme tecniche generali
- verifica della rispondenza degli impianti alle richieste e preventive indicazioni, inerenti lo specifico appalto, precisate dalla Stazione Appaltante confermate e concordate dalla documentazione amministrativa e contabile della D.LL.
- verifica della rispondenza delle opere realizzate con gli elaborati progettuali
- verifica della rispondenza delle opere realizzate con tutte le modifiche richieste dalla Stazione Appaltante sulla base della documentazione comprovante tutte le varianti rispetto al progetto
- verifica della bontà dei materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali dovranno essere stati presentati idonei campioni ed accettati dalla stazione appaltante, con certificazione della corrispondenza degli stessi alle campionatura

La documentazione di collaudo degli impianti dovrà essere consegnata alla Stazione Appaltante unitamente ai seguenti elaborati da considerarsi scorta minima per l'accettazione:

- Disegni planimetrici ed in alzata degli impianti installati
- Schemi elettrici e dimensioni dei quadri elettrici
- Schemi planimetrici
- Schemi funzionali

- Certificati di collaudo delle varie apparecchiature
- Schede di verifica strumentale
- Manuali d'uso delle apparecchiature
- Relazione sulla tipologia degli impianti
- Relazione sui materiali installati
- Documentazione comprovante la denuncia degli impianti installati

Tutta la documentazione di fine lavori sopra elencata dovrà essere considerata parte integrante della fornitura degli impianti in oggetto senza che per questo l'Appaltatore possa chiedere oneri aggiuntivi o variazioni di prezzi.

**PRESCRIZIONI TECNICHE
DI CAPITOLATO IMPIANTO ELETTRICO**

manutenzione straordinaria/ risanamento conservativo
dell'edificio comunale denominato Keimnesse

PROGETTO ESECUTIVO

8.0 - PREMESSA - NORMATIVE E DATI DI PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO

L'opera ha per oggetto la realizzazione degli impianti elettrici di potenza e segnale da eseguirsi nell'ambito dei lavori di manutenzione straordinaria/risanamento conservativo dell'edificio denominato "Keimnesse" nel Comune di GRESSONEY SAINT JEAN in provincia di Aosta (AO).

8.1 - Premessa sui materiali

I materiali che in genere occorreranno per la costruzione delle opere dovranno essere della miglior qualità esistente in commercio ed essere accettati, previa campionatura, dalla Direzione Lavori. Di norma essi proverranno da quelle località o fabbriche che l'Impresa Appaltatrice riterrà di sua convenienza, purché preventivamente notificate e rispondenti ai requisiti prescritti dalle leggi, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, a norma con la certificazione di qualità della serie ISO 9000 / EN 29000 e rispondenti ai requisiti qui di seguito riportati nella sezione di schede tecniche.

8.2 - Normative vigenti

I riferimenti alle Leggi, Decreti Ministeriali, Decreti Presidente della Repubblica e Norme di cui è oggetto l'appalto, sono le seguenti:

Regole tecniche di Sicurezza sul Lavoro:

REGOLA	DESCRIZIONE
D.Lgs. 09/04/08 n. 81	Testo unico per la sicurezza sul lavoro
D.Lgs 03/08/2009 n°106	Disposizioni integrative e correttive del D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81 , in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

Regole tecniche Impianti Elettrici:

REGOLA	DESCRIZIONE
Legge 186 del 1968	Componenti elettrici ed impianti a regola d'arte
D.M. 22/01/08 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 edifici" e successive integrazioni e modifiche
DPR 380/2001, capo V	Norme per la sicurezza degli impianti
DEVAL	Guida per le connessioni alla rete elettrica di Deval
D.M. 236/89	Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adottabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche
L.R. n.17 del 28/04/1998	Norme in Materia di Illuminazione Esterna

Prevenzione Incendi:

REGOLA	DESCRIZIONE
DPR n.151 01/08/2011	Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi
D.M. 10.03.1998	Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro

Norme UNI:

REGOLA	DESCRIZIONE
UNI EN 12464-1	Illuminazione artificiale del luogo di lavoro - interni
UNI EN 1838	Illuminazione di emergenza
UNI	Di pertinenza

Norme CEI:

REGOLA	DESCRIZIONE
CEI 64-8	Impianti elettrici con tensione inferiore a 1000V
CEI 17-13	Quadri elettrici
CEI 23-51	Quadretti elettrici
CEI 64-12	Impianti di terra
CEI 81-10	Protezione dai Fulmini
CEI 81-30	Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)
CEI 64-50	Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici
CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
CEI 20-22	Cavi elettrici non propaganti l'incendio
CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri (codici IP)
CEI 17-13	Apparecchiature di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)
CEI	Di pertinenza

Altre Prescrizioni:

REGOLA	DESCRIZIONE
AIDI	Raccomandazioni "Associazione Italiana di Illuminazione"
APIL	Raccomandazioni "Associazione Professionisti Illuminazione"
CIELOBUIO	Coordinamento per la protezione del cielo Notturno

Gli impianti elettrici e di servizio dovranno essere eseguiti in conformità degli schemi dell'allegato progetto.

Essi sono stati progettati considerando:

Tensione di alimentazione BT	: 400 V
Tensione di esercizio	: 400/230 V
Corrente di impiego	: $I_b \leq I_n \leq I_z$
Corrente di corto circuito	: 10kA

Tutti gli impianti dovranno essere eseguiti secondo gli schemi di progetto, nelle sezioni indicate e secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla D.L. Nell'esecuzione degli impianti, posa delle tubazioni, canalizzazioni, coibentazioni e apparecchiature, si richiede che sia particolarmente curata l'estetica dell'impianto, fatte salve le esigenze funzionali e tecniche, ponendo particolare attenzione agli allineamenti delle tubazioni, alla loro verticalità e al corretto staffaggio. Per la realizzazione dovranno essere utilizzate attrezzature e mano d'opera specializzate. La D.L. potrà far smontare e rifare tratti e/o parti di impianto che non rispondano ai requisiti di cui sopra. Poiché la Ditta Appaltatrice dovrà assumersi integralmente la responsabilità funzionale degli impianti, dovrà verificare con particolare attenzione le caratteristiche termofisiche nelle realizzazioni murarie.

L'impresa realizzatrice dovrà tenere conto delle Norme, Leggi, Decreti, ecc..., emanati e/o emanandi nel periodo che intercorrerà tra il momento della consegna progetto alla Pubblica Amministrazione ed il collaudo impianti; in tale ottica sarà perizia della D.L. provvedere alle necessarie modifiche di progetto per garantire la conformità e la sicurezza con comunicazione al comando dei Vigili del Fuoco ed agli organi di controllo di competenza. In assenza di tali condizioni non dovranno essere apportate modifiche agli schemi di progetto se non per specifica volontà della D.L. con supporto documentale appropriato ed allegata richiesta di approvazione degli organi competenti. In tale situazione dovrà essere redatto il certificato di non conformità, corredato della variante d'opera apportata, sottoscritto dalla D.L., dalla Ditta realizzatrice e dall'Amministrazione competente.

Al termine dei lavori, in un tempo determinato dalla committenza in accordo con la D.L., ciascuna impresa dovrà rilasciare al committente il certificato di installazione (conformità) dell'impianto di competenza completamente compilato in ogni sua parte, comprese le tavole grafiche e le relazioni di calcolo, quindi controfirmato.

N.B.1:

a) Sarà onere dell'Appaltatore provvedere alla restituzione cartacea e su supporto informatico della realizzazione delle opere cantierabili corredate di tutte le certificazioni necessarie, riguardanti i collaudi tecnici, le prove di primo impianto, in corso d'opera e finale, predisposte da tecnico abilitato (nominato dalla stazione appaltante scelto all'interno di una terna proposta dall'Appaltatore in accordo con la D.L.), regolarmente iscritto ad un ordine professionale, nonché di relazioni di calcolo riguardanti le verifiche tecniche pre e post realizzative. Tale documentazione dovrà essere restituita, in duplice copia e controfirmata oltre che dal collaudatore anche dall'appaltatore, dai subappaltatori e dai Direttori dei Lavori, prima della consegna dello Stato Finale.

b) Tutti i sistemi, mano a mano che saranno realizzati, dovranno essere corredate di prove di cantiere controfirmate dalla Direzione Lavori frutto del concordamento delle procedure di funzionamento di ciascun servizio a discrezione anche delle richieste del preposto dell'Unità Operativa in oggetto (il Primario).

c) Tutti gli impianti in oggetto si intendono restituiti completamente funzionanti e collaudati, consegna chiavi in mano.

N.B.2:

Nel caso vengano riscontrate discordanze tra i vari documenti contrattuali sarà compito dell'Appaltatore segnalarlo tempestivamente alla D.L. in modo da ricevere i dovuti chiarimenti in merito, in linea generale comunque le interpretazioni andranno sempre intese in favore della committenza tanto che per il solo fatto di partecipare alla gara di appalto, l'Appaltatore ammette di conoscere perfettamente:

a) le condizioni tutte del capitolato tecnico e le condizioni locali dei luoghi su cui dovrà eseguirsi l'impianto e la natura, le condizioni della mano d'opera e dei materiali;

b) tutte le circostanze generali e particolari di tempo, di luogo e contrattuali ed ogni qualsiasi possibilità contingente che possa influire sulla esecuzione dell'opera;

c) tutte le circostanze generali e particolari che possano avere influito sulla determinazione dei prezzi;

Con la partecipazione alla gara, l'Appaltatore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere alla esecuzione dei lavori secondo i migliori sistemi e secondo la migliore regola tecnica.

9.0 - PREDISPOSIZIONE IMPIANTO PER LA RETE LOCALE E CABLAGGIO STRUTTURATO

9.1 - Cablaggio strutturato

9.1.1 - Punto di accesso alla rete Dati

<i>PARAMETRI</i>	<i>SPECIFICHE</i>
Descrizione	<ul style="list-style-type: none">▪ n°1 Punto presa del tipo RJ45 o RJ11 a scelta della committenza;▪ n°2 tappi copriforo;▪ Scatola portafrutti 3 moduli per installazione incassata o a vista;▪ Supporto;▪ Placca in tecnopolimero;▪ Tubazioni in pvc autoestinguente sino al quadro di pertinenza;▪ Scatole di derivazioni complete di ogni accessorio.
Caratteristiche	Installata su canale portapparecchi in alluminio predisposto

Specifiche Realizzative dell'impianto di trasmissione dati

L'impianto in oggetto dovrà essere inteso e realizzato in maniera tale da permettere l'eventuale futura "espansione" impianto di cablaggio strutturato presente all'interno della struttura.

10.0 - IMPIANTO FORZA MOTRICE E LUCE

10.1 - Quadro Generale BT

PARAMETRI	SPECIFICHE
Tensione di esercizio	400V
Frequenza nominale	50Hz
Tensione di prova a frequenza industriale per circuiti di potenza	2.5kV per 1'
Tensione di prova a frequenza industriale per circuiti ausiliari	2kV per 1'
Corrente di breve durata massima delle sbarre omnibus(1s)	40 kA
Alimentazione	Dall'alto/basso con cavi/blindosbarre
Partenze	Dall'alto/basso con cavi
Verniciatura e trattamento delle parti metalliche a vista	RAL 7030
Spazio libero disponibile	Non inferiore al 20% della capacità massima
Conessioni	Dotato di morsettiere per cablaggio circuiti

Specifiche tecniche

I quadri dovranno essere costituiti da un insieme continuo di unità modulari verticali prefabbricate, denominate pannelli, fissate le une alle altre tramite bulloni, in modo da realizzare una struttura rigida che possa essere sollevata a mezzo di appositi golfari.

Ciascun pannello dovrà essere formato da una struttura metallica autoportante rigida ed indeformabile, costituita da profilati a "C" in lamiera di acciaio con fori ad intervallo di 25 mm, racchiusa completamente da lamiera metallica anche su fianchi e sul tetto.

Il fronte del quadro dovrà essere realizzato con porte incernierate e dotato di serratura con chiave asportabile.

Particolare cura dovrà essere posta nello studio delle canalizzazioni per la circolazione naturale dell'aria, all'interno del quadro, che dovrà garantire il raffreddamento delle sbarre, delle connessioni e delle apparecchiature di potenza.

I componenti del quadro in plastica dovranno essere privi di alogeni e autoestinguenti.

Gli scomparti dovranno essere realizzati in modo da permettere eventuali futuri ampliamenti sui lati del quadro, con l'aggiunta di ulteriori scomparti.

ZONA APPARECCHIATURE

La zona apparecchiature dovrà essere ubicata nella parte frontale dei quadri con accessibilità tramite portina incernierata, provvista di serratura a chiave.

Sul retro della zona dovrà essere posizionata una griglia multifunzionale in materiale isolante per l'alimentazione dell'apparecchiatura di potenza.

Tutte le normali operazioni di esercizio dovranno essere eseguibili dall'esterno.

Quando richiesto dalle condizioni di installazione, i quadri dovranno poter essere addossati a parete, per cui l'accessibilità di tutte le apparecchiature di potenza ed i collegamenti (cavi, etc.) dovranno poter essere effettuati dal fronte.

INTERRUTTORI

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili.

Il tipo di innesto tra parte mobile e parte fissa dovrà essere tale da assicurare il perfetto contatto delle superfici anche in caso di non preciso allineamento dell'interruttore durante l'inserzione.

Per gli interruttori in esecuzione aperta, al fine di ottenere la massima sicurezza per l'operatore, dovrà essere garantito il doppio isolamento e quindi la netta separazione tra circuiti di potenza e circuiti ausiliari.

10.2 - Corpi illuminanti

10.2.1 - Plafoniera con sorgente a LED - IP65

<i>PARAMETRI</i>	<i>SPECIFICHE</i>
Tipo	<ul style="list-style-type: none">▪ Plafoniera dotata di sorgente luminosa a LED, avente le seguenti caratteristiche:▪ Lampada da soffitto o parete.▪ Diffusore in vetro soffiato opale triplex satinato con sistema di aggancio a baionetta.▪ Base trasparente in policarbonato autoestinguente;▪ Base in metallo verniciato bianco RAL9016.▪ Guarnizione in silicone per grado di protezione IP65.▪ Sorgente LED P=8,33W▪ Temperatura 3000K▪ Flusso luminoso 1090lm

10.2.2 - Plafoniera con sorgente a LED - IP65 - Per locali WC

<i>PARAMETRI</i>	<i>SPECIFICHE</i>
Tipo	<ul style="list-style-type: none">▪ Versione per installazione in zona 1 (in prossimità i vasche o docce CEI 64-8/7 art.701.32) funzionanti con alimentatore remoto 24V;▪ Plafoniera dotata di sorgente luminosa a LED, avente le seguenti caratteristiche:▪ Lampada da soffitto o parete.▪ Diffusore in vetro soffiato opale triplex satinato con sistema di aggancio a baionetta.▪ Base trasparente in policarbonato autoestinguente;▪ Base in metallo verniciato bianco RAL9016.▪ Guarnizione in silicone per grado di protezione IP65.▪ Sorgente LED P=8,33W▪ Temperatura 3000K▪ Flusso luminoso 1090lm

10.2.3 - Plafoniera con sorgente Fluorescente - IP40 - 1x28W

<i>PARAMETRI</i>	<i>SPECIFICHE</i>
Tipo	<ul style="list-style-type: none">▪ Sorgente luminosa fluorescente tubolare 1x28W - T5▪ Corpo in alluminio estruso, completo di testate in alluminio pressofuso.▪ Schermo in plexiglass trasparente microrigato internamente, liscio esternamente, antipolvere▪ Riflettore in alluminio speculare.▪ Verniciatura a polvere con resina a base poliestere colore argento metallizzato o bianco lucido resistente alla corrosione e alle nebbie saline.▪ Cablaggio alimentazione 230-240V/-50/60Hz.▪ Prodotto in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21.▪ Grado di protezione secondo le norme EN60529.

10.2.4 - Plafoniere fluorescenti IP65 - lampada FL 1x36 W

<i>PARAMETRI</i>	<i>SPECIFICHE</i>
Tipo	<ul style="list-style-type: none">▪ Lampade fluorescenti 1x36W▪ Corpo in policarbonato autoestinguente V2 stampato di colore grigio RAL 7035;▪ Guarnizione di tenuta iniettata ecologica antinvecchiamento;▪ Schermo in policarbonato autoestinguente V2, stabilizzato UV, trasparente stampato ad iniezione con superficie esterna liscia ed interna prismaticizzata;▪ Riflettore portacablaggio in acciaio zincato a caldo verniciato a base di poliesteri bianco fissato al corpo mediante dispositivi rapidi con apertura a cerniera;▪ Scrocchi a scomparsa filo corpo e staffe di fissaggio in acciai inox;▪ Cablaggio elettronico▪ Cavi di cablaggio rigidi in PVC termoresistenti con sezione pari ad 1mm² con pressacavo PG13.5 in dotazione▪ Conformità normativa alla CEI EN 60598-1▪ Grado di protezione IP65, classe di isolamento I▪ Classe di temperatura T4

10.2.5 - Plafoniere fluorescenti IP65 - lampada FL 2x36 W

<i>PARAMETRI</i>	<i>SPECIFICHE</i>
Tipo	<ul style="list-style-type: none">▪ Lampade fluorescenti 2x36W▪ Corpo in policarbonato autoestinguente V2 stampato di colore grigio RAL 7035;▪ Guarnizione di tenuta iniettata ecologica antinvecchiamento;▪ Schermo in policarbonato autoestinguente V2, stabilizzato UV, trasparente stampato ad iniezione con superficie esterna liscia ed interna prismaticizzata;▪ Riflettore portacablaggio in acciaio zincato a caldo verniciato a base di poliesteri bianco fissato al corpo mediante dispositivi rapidi con apertura a cerniera;▪ Scrocchi a scomparsa filo corpo e staffe di fissaggio in acciai inox;▪ Cablaggio elettronico▪ Cavi di cablaggio rigidi in PVC termoresistenti con sezione pari ad 1mm² con pressacavo PG13.5 in dotazione▪ Conformità normativa alla CEI EN 60598-1▪ Grado di protezione IP65, classe di isolamento I▪ Classe di temperatura T4

10.3 - Apparecchiature di comando e prese

10.3.1 - Comandi (interruttori, deviatori, pulsanti e simili) e prese a spina

<i>PARAMETRI</i>	<i>SPECIFICHE</i>
Apparecchi da impiegare	Da incasso modulari e componibili con altezza 45mm
Installazione	Nei quadri elettrici in combinazione con gli apparecchi a modulo normalizzato.
Portata interruttori [A]	10
Prese	Di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare un sistema di sicurezza e di servizi, fra cui impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti. Tutte le prese dovranno essere del tipo P30+P17 con terra laterale e centrale 10/16A.
Comandi e le prese	Installati su scatole da parete con grado di protezione IP40 e/o IP55

10.4 - Cavi BT

10.4.1 - Cavi unipolari senza guaina

<i>PARAMETRI</i>	<i>SPECIFICHE</i>
Tipologia	N07V-K
Caratteristiche	<p>Costruzione e requisiti: CEI UNEL 35752 Non propagazione dell'incendio: CEI 20-22 II Non propagazione della fiamma: CEI EN 60332-1-2 Gas corrosivi o alogenidrici: CEI EN 50267-2-1 Direttiva Bassa Tensione: 2006/95/CE Direttiva RoHS: 2011/65/CE</p> <p><i>Descrizione:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5 ▪ Isolamento: PVC, qualità R2 ▪ Colore: nero, blu, marrone, grigio, arancione, rosa, rosso, azzurro, viola, bianco, giallo/verde <p><i>Caratteristiche Funzionali:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensione nominale U₀/U: 450/750 V ▪ Temperatura massima di esercizio: 70°C ▪ Temperatura minima di esercizio: -10°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche) ▪ Temperatura massima di corto circuito: 160°C <p><i>Condizioni di Posa:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Temperatura minima di posa: 5°C ▪ Raggio minimo di curvatura consigliato: 4 volte il diametro del cavo ▪ Massimo sforzo di trazione consigliato: 50 N/mm² di sezione del rame <p><i>Impiego e tipo di posa:</i> In ambienti con pericolo di incendio. Installazione entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari, ma solo all'interno di edifici. Installazione fissa entro apparecchi di illuminazione o apparecchiature di interruzione e di comando; in questo caso è ammesso per tensioni fino a 1000 V in c.a. e 750 V in c.c. in rapporto alla terra. La sezione di 1 mm² è prevista solo per circuiti elettrici di ascensori e montacarichi o per collegamento interno di quadri elettrici per segnalamento e comando. Per installazione a rischio di incendio la temperatura massima di esercizio non deve superare i 55°C. Non adatto per posa all'esterno. (EN 50565).</p>

10.4.2 - Cavi unipolari/multipolari con guaina isolante

<i>PARAMETRI</i>	<i>SPECIFICHE</i>
------------------	-------------------

Tipologia	FG7(O)R
Caratteristiche	<p>Costruzione e requisiti: CEI 20-13 IEC 60502-1 CEI UNEL 35375 CEI UNEL 35377 Non propagazione dell'incendio: CEI 20-22 II Non propagazione della fiamma: CEI EN 60332-1-2 Gas corrosivi o alogenidrici: CEI EN 50267-2-1 Direttiva Bassa Tensione: 2006/95/CE Direttiva RoHS: 2011/65/CE</p> <p><i>Descrizione:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5 ▪ Isolamento: gomma, qualità G7 ▪ Riempitivo: termoplastico, penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari) ▪ Guaina: PVC, qualità Rz ▪ Colore: grigio <p><i>Caratteristiche funzionali:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensione nominale U₀/U: 0,6/1 kV ▪ Temperatura massima di esercizio: 90°C ▪ Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche) ▪ Temperatura massima di corto circuito: 250°C <p><i>Caratteristiche particolari:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Buona resistenza agli oli e ai grassi industriali. Buon comportamento alle basse temperature. <p><i>Condizioni di posa:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Temperatura minima di posa: 0°C ▪ Raggio minimo di curvatura consigliato: 4 volte il diametro del cavo ▪ Massimo sforzo di trazione consigliato: 50 N/mm² di sezione del rame <p><i>Impiego e tipo di posa:</i> Adatto per l'alimentazione e trasporto di comandi e/o segnali nell'industria, nei cantieri, nell'edilizia residenziale. Per installazione fissa all'interno e all'esterno. Installazione su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi similari. Ammessa la posa interrata, anche se non protetta. (CEI 20-67)</p>

11.0 - DATI DI PROGETTO E PER L'ESECUZIONE

Prove dei materiali

L'Amministrazione appaltante indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Accettazione

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte dell'Amministrazione appaltante. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere. La ditta appaltatrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dall'Amministrazione appaltante, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti

Durante il corso dei lavori l'Amministrazione appaltante si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato speciale di appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento delle rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc...) nonché le prove di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato. Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra si dovrà compilare regolare verbale.

Prescrizioni tecniche generali

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, giusta prescrizione della legge 186, 1 marzo 1968, D.M. 22 Gennaio 2008 n.37. Le caratteristiche degli impianti stessi nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione dell'offerta ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni del VV.FF.;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- alle norme UNI ed EN.

Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro:

Devono essere osservate le vigenti prescrizioni del D.lgs 81/08 e s.m.i, per la prevenzione degli infortuni sul lavoro, nonché le successive regolamentazioni e circolari inerenti prescrizioni e regolamentazioni da ritenersi impegnative ai fini del presente lavoro non espressamente destinati a svolgimento di lavoro subordinato.

Sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse:

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto, saranno tuttavia possibili ulteriori limitazioni in funzione delle alimentazioni specifiche, ad esempio le diagnostiche radiologiche non dovranno avere cadute di tensione superiori a 1%) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi conduttori dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 1,5mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 1,5kW;
- 2,5mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 1,5kW e inferiori a 3kW;

Sezione minima dei conduttori neutri:

La sezione dei conduttori non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16mm^2 , la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm^2 (per conduttori in rame).

Sezione dei conduttori di terra e protezione:

La sezione dei conduttori di terra e protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella indicata dalla Norma CEI 64-8.

12.0 - COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

Le modalità di collaudo per gli impianti elettrici dovranno essere quelle successivamente riportate; queste, come richiesto dalla normativa vigente, sono relative alle indicazioni di massima e minimali applicabili sempre e comunque per tutti gli impianti con caratteristiche generali (qualora le parti di opera riportate siano ovviamente presenti e nell'oggetto dei lavori) ai sensi del D.M 22 Gennaio 2008 n.37 e alla Norma CEI 64-14. Qualora si trattasse di impianti particolari si rimanda alle prescrizioni dei VV.F. e/o agli organi di controllo quali ISPESL, USL, ecc....

Impianto di distribuzione forza e luce.

Durante l'esecuzione dei lavori ed in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione degli stessi, saranno effettuate sugli impianti di forza/luce le verifiche e le prove sotto specificate:

- Verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura dei materiali costituenti gli impianti, qualitativamente e quantitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali.
- Verifica intesa ad accertare che il montaggio dei componenti sia stato accuratamente eseguito e che il funzionamento di ciascuna parte sia regolare e corrispondente alle norme vigenti.

Il collaudo finale sarà effettuato solo se gli impianti saranno stati certificati e servirà per accertare:

- Il corretto funzionamento di apparecchiature, circuiti principali, circuiti ausiliari e protezioni, in conformità alla Norma CEI 64-8 e secondo le modalità della Norma CEI 64-14;
- La sfilabilità dei cavi; si procederà ad estrarre un cavo dal tratto di tubo compreso tra due cassette e scatole successive e nell'osservare se questa operazione abbia danneggiato il cavo stesso. In caso di esito non favorevole fermo restando l'obbligo per l'installatore di modificare gli impianti, la prova sarà ripetuta su un altro tratto: qualora anche la seconda prova fornisca esito sfavorevole, la verifica della sfilabilità sarà estesa a tutti gli impianti utilizzatori;
- Il collegamento alla rete di terra: allo scopo sarà seguita una misura della resistenza di terra;
- La corrispondenza tra fasi e la loro colorazione;
- L'equilibratura e la ripartizione dei carichi;
- L'esatta taratura delle protezioni;
- La continuità delle grandi masse metalliche;
- Le portate e la caduta di tensione dei conduttori;
- L'idoneità della tensione nominale d'isolamento per i conduttori;
- La correttezza delle connessioni dei conduttori;
- La conformità dell'impianto elettrico nei locali sanitari alla Norma CEI 64-8/7;
- La conformità dell'impianto elettrico nei locali contenenti apparecchiature elettromedicali alla Norma CEI 62-5;
- La conformità dimensionale minima dei dispersori, conduttori di terra e delle protezioni equipotenziali e supplementari alla Norma CEI 64-8;
- La presenza del conduttore di protezione per tutte le masse;
- Il rispetto delle quote di installazione delle prese;
- La predisposizione delle canalizzazioni telefoniche in conformità alla normativa CEI;
- La continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- La funzionalità dei dispositivi di protezione a corrente differenziale.

Gli impianti elettrici dovranno altresì rispondere ai seguenti requisiti:

Caduta di tensione:

La differenza tra la tensione a vuoto e la tensione che si potrà riscontrare in qualsiasi punto dell'impianto quando sono inseriti tutti gli apparecchi utilizzatori suscettibili di funzionare simultaneamente, non deve superare il 4% della tensione a vuoto, valgono le limitazioni per particolari classi di utilizzatori in precedenza riportate.

Portata delle condutture:

Oltre ai valori relativi alle verifiche per corrente di corto circuito a fondo linea (I_{cc} minima) e per cadute di tensione, la sezione dei conduttori dovrà essere dimensionata applicando un coefficiente mai inferiore a 0,7, oltre ai coefficienti di riduzione per addensamento cavi e temperatura ambiente, ai valori riportati sulle tabelle UNEL.

Sezioni minime ammesse:

- 2,5 mm² per circuiti F.M. e dorsali luci;
- 1,5 mm² per circuiti ausiliari e luce.

Potere d'interruzione degli interruttori:

Il potere d'interruzione degli interruttori di protezione dovrà essere verificato in funzione della potenza di corto circuito a monte della fornitura. In ogni caso non sono ammessi interruttori con potere d'interruzione inferiore a 4,5kA per tensioni sia di 220V che di 400V.

Protezione contro le scariche atmosferiche:

In corso d'opera dovranno essere verificate quelle parti di impianto che, a lavori ultimati, risulterebbero difficilmente ispezionabili:

- Le parti metalliche dell'edificio utilizzate come conduttori dell'impianto o, comunque, i conduttori dell'impianto appositamente installato se incorporati nella struttura stessa;
- Tutte le connessioni fra elementi dell'impianto o fra essi e corpi metallici o masse estranee destinate ad essere inglobate o ricoperte da materiale anticorrosivo;
- Il fissaggio di dispositivi di ancoraggio di conduttori se destinati ad essere ricoperti con materiale di protezione dell'edificio;
- Le tubazioni e gli elementi metallici naturali interrati, se utilizzati come naturali dispersori;
- Gli elementi normali del dispersore prima del loro interrimento;
- Il numero, le dimensioni e la tipologia dei dispositivi adottati per assicurare la continuità elettrica dei ferri di armatura utilizzati come elementi naturali dell'impianto prima della gettata del cemento;
- I collegamenti tesi a garantire la continuità elettrica fra l'armatura e corpi o masse metalliche estranei presenti nell'edificio;
- I collegamenti fra elementi delle facciate e fra queste ed i corpi o masse metalliche presenti nell'edificio.

Verifiche Finali:

Le verifiche finali atte ad accertare, indipendentemente dalle prescrizioni di capitolato, la rispondenza dell'impianto realizzato a regola d'arte; esse dovranno essere articolate in tre fasi:

- Esame della documentazione di progetto allegata alla dichiarazione di conformità;
- Esame a vista;
- Prove di verifica.

L'esame a vista intende accertare che l'impianto, conforme al progetto, sia realizzato a regola d'arte senza presentare danni visibili che ne compromettano la sicurezza e le prestazioni; in particolare:

- L'impianto dovrà essere in buone condizioni;
- Non dovranno esistere conduttori interrotti o scollegati;
- Le parti di impianto non dovranno essere aggredite dalla corrosione;
- I conduttori e i componenti dell'impianto dovranno essere ben fissati alle superfici di fissaggio e le eventuali protezioni meccaniche dovranno essere integre;
- I conduttori di equipotenzialità e le giunzioni dovranno essere integri;
- I limitatori di tensione non dovranno presentare danni;
- L'edificio protetto non dovrà aver subito variazioni o alterazioni che richiedano un riesame delle protezioni;
- I collegamenti equipotenziali con ogni parte metallica aggiunta all'edificio, dopo l'ultimo esame a vista, dovranno essere accertati con misure di continuità.

Le prove di verifica, intese come operazioni e misure atte ad assicurare l'efficacia e l'idoneità delle misure di sicurezza relative all'impianto in esame, si articoleranno in:

- Misura della resistività del terreno;
- Misura della resistenza di terra del dispersore dell'impianto di protezione;
- Misura della continuità elettrica degli elementi dell'impianto, ivi compresi gli elementi normali e naturali, quando non ispezionabili a vista;
- Verifica di intervento manuale e strumentale di intervento degli interruttori differenziali;
- Verifica strumentale per verificare la congruità della corrente di corto circuito.
- Verifica funzionale dell'impianti di rivelazione incendi.

Al termine della verifica finale dovrà essere redatto un verbale di verifica integrato dagli schemi e descrizioni dell'impianto.

Tutti gli impianti dovranno essere collaudati ai sensi della normativa vigente, con restituzione di idonea scorta documentale.

Dovranno essere riscontrati valori in rispondenza a:

- Protezione contro i contatti diretti;
- Protezione contro i contatti indiretti;
- Protezione contro i cortocircuiti;
- Protezione contro i sovraccarichi;
- Protezione contro il pericolo di incendi o di ustioni;
- Protezione contro le scariche elettrostatiche;
- Protezione contro gli abbassamenti di tensione;
- Protezione con comando di emergenza;
- Protezione con arresto di emergenza;
- Prescrizione per ambienti particolari (bagni, locali medici, chirurgici, ecc...)

Verifica provvisoria e consegna degli impianti:

Durante l'esecuzione dei lavori e in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi, si effettueranno delle verifiche provvisorie (a carico dell'appaltatore) con lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati. Ad ultimazione di ciascuna verifica provvisoria, la Stazione Appaltante, nella figura del D.L., potrà decidere la messa in funzione o meno a seguito delle singole valutazioni con presa in consegna degli impianti o solo ed esclusivamente a seguito del rilascio del collaudo tecnico effettuato da tecnico abilitato a discrezione della stazione appaltante scelto all'interno di una terna proposta dall'appaltatore, nonché del rilascio del certificato di conformità corredato di elaborati grafici di cantiere AS BUILT.

La verifica provvisoria dovrà avere la finalità (anche durante l'esecuzione dei lavori) di accertare che gli impianti siano in condizioni di poter funzionare normalmente in condizioni sicure e che siano state effettuate e rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni:

- Stato di isolamento dei circuiti;
- Continuità elettrica dei conduttori;
- Grado di isolamento e sezioni dei conduttori;
- Efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni di massimo carico previsto;
- Efficienze delle prese di terra;
- Efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti;
- Efficienza delle protezioni contro i contatti diretti;
- Resistenza del collegamento al circuito di protezione delle singole apparecchiature;
- Verifica del valore dell'impedenza dell'anello di guasto Zs;
- Rispondenza alle normative CEI relative a ciascun tipo di impianto.

Collaudo definitivo degli impianti

Subito dopo l'ultimazione dei lavori ed entro il termine stabilito dal capitolato speciale di appalto ed in difetto, non oltre sei mesi dalla data dell'emissione del certificato di regolare esecuzione, dovrà essere

consegnato alla stazione appaltante il collaudo tecnico definitivo degli impianti (a carico dell'appaltatore) in modo tale da dover accertare che i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità corrispondano a quanto prescritto nei documento di appalto, tenuto conto delle eventuali modifiche concordate e certificate in sede di aggiudicazione ed in fase di esecuzione dei lavori stessi.

In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi come minimo le seguenti verifiche:

- Verifica dell'osservazione delle norme tecniche generali;
- Verifica della rispondenza degli impianti alle richieste e preventive indicazioni, inerenti lo specifico appalto, precisate dalla Stazione Appaltante confermate e concordate dalla documentazione amministrativa e contabile della D.L.;
- Verifica della rispondenza delle opere realizzate con gli elaborati progettuali;
- Verifica della rispondenza delle opere realizzate con tutte le modifiche richieste dalla Stazione Appaltante sulla base della documentazione comprovante tutte le varianti rispetto al progetto;
- Verifica della bontà dei materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali dovranno essere stati presentati idonei campioni ed accettati dalla stazione appaltante, con certificazione della corrispondenza degli stessi alle campionatura.

Inoltre nel collaudo definitivo dovranno essere ripetuti i controlli delle verifiche provvisorie al fine dell'accettabilità di quanto segue.

- Lo stato di isolamento dei circuiti;
- Il corretto coordinamento conduttori e protezioni elettriche;
- La continuità elettrica dei circuiti;
- Il grado di isolamento e la sezione dei conduttori;
- L'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- La selettività degli organi di protezione;
- L'efficienza delle prese di terra;
- La resistenza del collegamento al circuito di protezione delle singole apparecchiature e prese di corrente;
- Il valore dell'impedenza dell'anello di guasto Z_s rapportato alle caratteristiche degli interruttori di protezione;
- La protezione contro gli effetti termici e gli incendi;
- La corretta esecuzione degli impianti (esami a vista e strumentali);
- L'accessibilità per gli interventi di manutenzione;
- I livelli di illuminamento;
- I collegamenti equipotenziali;
- Gli impianti entro i locali ad uso medico;
- I certificati di collaudo delle varie apparecchiature principali;
- Tutta la documentazione tecnica (documentazione finale) comprovante l'esecuzione AS BUILT e le prove strumentali.

Tale ripetuto controllo dovrà avere lo scopo di verificare se le condizioni per le quali la verifica provvisoria diede esito favorevole non si siano alterate nel periodo intercorrente fra la verifica provvisoria ed il collaudo definitivo, mentre per quelle condizioni per le quali nella verifica provvisoria si siano riscontrate delle deficienze, il ripetuto controllo, in sede di collaudo definitivo, dovrà avere lo scopo di accertare se, dopo la verifica provvisoria, si sia provveduto ad ovviare alle deficienze stesse.

A maggior ragione, gli anzidetti accertamenti prescrittivi per le prove provvisorie dovranno effettuarsi in sede di collaudo definitivo, qualora la verifica provvisoria non abbia avuto luogo o sia stata solo parzialmente eseguita.

Anche del collaudo definitivo dovrà essere redatto regolare verbale.

In seguito alle verifiche eseguite si dovrà fornire una relazione di verifica e collaudo dove saranno riportate tutte le verifiche ed i controlli eseguiti; dovranno essere compilate idonee schede riprodotte i valori delle verifiche strumentali, in particolare modo relative ai locali ad uso medico (come richiesto dalle norme CEI 64-8/7 e CEI 64-14). La documentazione di collaudo degli impianti dovrà essere consegnata alla Stazione Appaltante unitamente ai seguenti elaborati da considerarsi scorta minima per l'accettazione:

- Disegni planimetrici ed in alzata degli impianti installati;
- Schemi elettrici e dimensioni dei quadri elettrici;
- Schemi planimetrici;
- Schemi funzionali;
- Certificati di collaudo delle varie apparecchiature;
- Schede di verifica strumentale;
- Manuali d'uso delle apparecchiature;
- Relazione sulla tipologia degli impianti;
- Relazione sui materiali installati;
- Documentazione comprovante la denuncia degli impianti installati.

Tutta la documentazione di fine lavori sopra elencata dovrà essere considerata parte integrante della fornitura degli impianti in oggetto senza che per questo l'Appaltatore possa chiedere oneri aggiuntivi o variazioni di prezzi.

Norme Generali:

Per le prove di funzionamento e rendimento delle apparecchiature e degli impianti, prima di iniziare, il collaudatore dovrà verificare tutta la documentazione tradizionale proveniente dalla D.L. nonché le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di consegna (specificatamente tensione, frequenza, potenza disponibile, ecc....) siano conformi a quelle previste nel capitolato speciale d'appalto e cioè quelle in base alle quali vennero progettati ed eseguiti gli impianti. Qualora le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione all'atto delle verifiche e del collaudo non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove stesse dovranno essere rinviate a quando sarà possibile disporre di corrente di alimentazione delle caratteristiche contrattualmente previste, purché ciò non implichi dilazioni delle verifiche provvisorie o del collaudo definitivo superiore ad un massimo di 15 giorni, termine oltre il quale le prove dovranno essere comunque effettuate a seguito di documento di accettazione inoltrato dall'Appaltatore e controfirmato per accettazione dalla D.L.. In tale situazione il collaudatore dovrà tenere conto nelle verifiche di funzionamento e nelle determinazioni dei rendimenti, delle variazioni delle caratteristiche della corrente disponibile per l'alimentazione, rispetto a quelle contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti sono stati progettati ed eseguiti.

Per tutte le operazioni di misura strumentale e verifica sarà onere dell'Appaltatore mettere a disposizione sia gli operai che tutte le apparecchiature e strumentazioni adatte per le misure necessarie, senza poter per ciò accampare diritti a maggiori compensi.

Modalità di esecuzione e prove degli impianti:

L'installatore dovrà produrre un programma di massima delle prove che dovrà sottoporre all'approvazione della D.L..

Variazioni apportate dovranno essere comunicate tempestivamente all'installatore, alla D.L. e con questa concordate onde evitare problemi ove specialmente vengano coinvolti terzi. In ogni caso la comunicazione dovrà essere per iscritto, secondo modalità da definire con congruo anticipo con la D.L., per la definizione delle date di intervento onde approntare i luoghi ed i mezzi nonché predisporre il personale istruito di sua competenza.

Tutte le prove dovranno essere confermate dalla D.L. e per accettazione controfirmate. Le prove in cui non sarà presente la committenza, fatte salve diverse indicazioni riportate per iscritto, dovranno essere ripetute. Qualora per necessità particolari l'installatore dovesse mettere in tensione delle apparecchiature al di fuori delle pianificazioni prestabilite, dovrà essere chiesto uno specifico permesso alla D.L. secondo modalità che saranno definite in luogo con debito anticipo.

Tutte le prove preliminari per l'accertamento dei materiali, eseguite nel corso del lavoro per verificare lo stato di manutenzione dei materiali, non possono in alcun modo essere utilizzate come prove di collaudo di accettazione.

Qualora l'impianto o l'apparecchiatura non entri in funzione o non venga consegnato immediatamente dopo l'esecuzione delle prove, al momento dell'effettiva messa in esercizio della consegna definitiva dell'impianto dovranno essere eseguite delle prove supplementari di verifica che, nel tempo intercorso dalle prove ufficiali, nulla è intervenuto a cambiare o a modificare la funzionalità e

la perfetta efficienza dell'impianto stesso e dei suoi componenti. L'installatore si dovrà quindi rendere disponibile ad effettuare delle prove supplementari a richiesta della D.L. nella quantità e qualità necessarie ed esse saranno compensate secondo modalità da concordare al momento con la D.L. solamente qualora questa riconosca il carattere dell'eccezionalità.

Opportune cautele dovranno essere messe in atto a cura e carico dell'installatore, previa approvazione della D.L., per conservare l'integrità degli impianti prima della loro entrata in servizio. Tali cautele potranno essere per lo meno individuabili nell'etichettatura opportuna delle apparecchiature collaudate, emissione di permessi di lavoro per l'esecuzione di opere interessanti apparecchi collaudati, chiusura dei locali ove siano installate apparecchiature collaudate, ecc....

Apparecchiature o parti di impianto predisposte operativamente per funzionare connesse con altre apparecchiature dovranno essere provate insieme a queste ultime per garantire il perfetto funzionamento dell'insieme. Ad esempio si riporta come unicità elettrica l'insieme di un avviatore di un motore, i relativi cavi di collegamento, il motore stesso ed il quadro da cui prende l'alimentazione compresi gli impianti di sicurezza accessori.

I risultati di tutte le prove dovranno essere riportati su appositi formati da fornire in visione alla Direzione Lavori per accettazione. Tali risultati dovranno essere catalogati, raccolti ed aggiornati corredati di verbale riassuntivo attestante che il collaudo e tutte le prove sono stati eseguiti in accordo con la programmazione e con quanto richiesto dalla Committenza.

Tutte le prove dovranno essere svolte dal collaudatore assistito da personale specializzato messo a disposizione dell'installatore a carico dello stesso. Un elenco riportante le qualifiche di detto personale dovrà preventivamente essere sottoposto all'approvazione del collaudatore e della D.L. che si riserveranno il diritto di giudicare le qualità e le quantità messe a disposizione.

Tutte le prove saranno eseguite con strumenti ed apparecchiature fornite dall'installatore. Un elenco di detti strumenti sarà fornito preventivamente per un giudizio di qualità al Collaudatore ed alla D.L.. Resta in ogni caso inteso che l'installatore dovrà in ogni caso fornire strumenti ed accessori adatti alle specifiche prove da effettuare.

L'installatore dovrà fornire inoltre tutti quegli accessori e mettere in atto tutti gli accorgimenti affinché le prove siano effettuate in sicurezza specialmente durante i periodi in cui altro personale svolgente altre attività potrebbe essere presente nell'area nella quale si dovranno svolgere le prove stesse.

I valori minimi risultanti dai collaudi dovranno essere in accordo con le istruzioni dei fabbricanti delle apparecchiature e con le relative norme di applicazione nonché con le prescrizioni contrattuali.

Le misure che daranno risultati inferiori al 25% rispetto alla media delle misure su impianti o apparecchiature simili a quelle in questione, saranno sottoposte alla D.L. per l'approvazione specifica anche nel caso che siano migliori dei valori minimi accettabili.

Nel caso che le prove diano esiti negativi, l'installatore dovrà effettuare opportune riparazioni nel caso in cui i difetti siano imputabili a difetti di installazione o a materiali forniti dall'installatore. A riparazioni effettuate i collaudi di pertinenza dovranno essere ripetuti.

Nel caso le prove dessero risultati inferiori ai minimi accettabili, l'installatore dovrà essere chiamato ad individuarne le cause ed a comunicarle per iscritto al collaudatore ed alla D.L.. Le correzioni di dette cause saranno a carico dell'esecutore delle relative opere. Ove si tratti di apparecchiature complesse potrà essere richiesto l'intervento dei relativi fornitori.

I collaudi finali saranno effettuati solo se gli impianti saranno stati certificati.